

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMAS DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**PROPUESTA DE VIABILIDAD FINANCIERA PARA INSTAURAR  
TECNOLOGÍAS LIMPIAS ORIENTADAS A UN USO EFICIENTE DEL  
RECURSO HÍDRICO EN UN CENTRO EDUCATIVO PRIVADO**

Trabajo final de graduación sometido a la consideración de la Comisión del  
Programa de Estudios del Posgrado en Administración y Dirección de  
Empresas para optar al grado y título de Maestría Profesional en  
Administración y Dirección de Empresas con énfasis en Finanzas

MARÍA PRISCILLA HERRERA CHAVES

Carnet B58771

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica  
2018

El presente trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas (PADE) de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar por el grado y título de Máster Profesional en Administración y Dirección de Empresas con énfasis en Finanzas.

---

MBA. Maribell Varela Fallas

Profesora guía

---

MBA. Erick Molina Delgado

Lector académico

---

MBA. Laura Varela Fallas

Lectora empresarial

---

MSc. Rídiguer Artavia Barboza

Director del PADE

---

María Priscilla Herrera Chaves

Sustentante

## **Dedicatória**

Para meus pais Dalay e Eduardo pelo apoio fornecido ao longo deste caminho, por sempre acreditar em mim e me apoiar nas metas que fixo para meu futuro.

Também para meus irmãos Pamela e Luis Eduardo, meu namorado Gustavo e meu amigo Alberto, pela paciência e apoio moral e psicológico.

Amo vocês.

## **Agradecimientos**

Especial agradecimento à Maribell pelo apoio desde o começo deste longo processo, de coração agradeço demais já que sempre acreditou em mim como ninguém e permitiu que fizesse um projeto que também abarque minha carreira base, Gestão Ambiental. Você formou minha equipe de trabalho e me deu tudo o apoio moral e psicológico que eu precisava para concluir com êxito este mestrado.

Também agradeço à Laura pela paciência e conselhos de vida ao longo de todas as visitas e conversas que tivemos, da mesma forma, agradeço ao Erick pelo tempo investido em me apoiar no processo para concluí-lo com sucesso. Sem vocês este trabalho não teria sido possível.

Desejo muita luz, paz e conhecimentos para todos e cada um de vocês.

## Tabla de contenidos

Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
Tabla de contenidos	iii
Lista de cuadros	v
Lista de fórmulas	vi
Lista de gráficos	vii
Lista de figuras	vii
Resumen	viii
Índice de siglas y abreviaturas	ix
Introducción	1
<b>CAPÍTULO I. ENTORNO DE LA INDUSTRIA Y FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE GESTIÓN AMBIENTAL Y MÉTODOS DE VALORACIÓN DE PROYECTOS</b>	<b>6</b>
1.1. Entorno del sector educativo en Costa Rica	6
1.2. Relación de la gestión ambiental con el sector educativo privado	8
1.2.1. Programa Bandera Azul Ecológica	9
1.3. Desarrollo sostenible y gestión ambiental	10
1.4. Tecnologías limpias	12
1.5. Finanzas y administración financiera	14
1.6. Proyectos de inversión	15
1.7. Métodos de valoración de proyectos	18
1.7.1. Periodo de Recuperación	18
1.7.2. Rentabilidad Contable	19
1.7.3. Tasa Interna de Retorno (TIR)	21
1.7.4. Valor Actual Neto (VAN)	23
1.7.5. Costo Beneficio	24
1.7.6. Índice de Deseabilidad	25
1.7.7. Valor Actual Neto Anualizado	26
1.7.8. Costo Beneficio Anualizado	27
1.7.9. Periodo de Recuperación Descontado	28
1.8. Razones financieras	29
1.8.1. Razones de liquidez	29
1.8.1.1. Razón circulante	29
1.8.1.2. Prueba ácida	30
1.8.2. Razones de actividad	31
1.8.2.1. Rotación de inventario	31
1.8.2.2. Periodo medio de cobro	31
1.8.2.3. Rotación de activos totales	32
1.8.3. Razones de endeudamiento	33
1.8.3.1. Razón de endeudamiento	33

1.8.3.2. Índice de cobertura de pagos fijos	33
1.8.4. Razones de rentabilidad	34
1.8.4.1. Rentabilidad sobre activos (ROA)	34
1.8.4.2. Rendimiento sobre Capital Invertido (ROE)	35
1.8.4.3. Comparación del ROA y ROE	35
<b>CAPÍTULO II. ASPECTOS GENERALES, AMBIENTALES Y FINANCIEROS DE LA INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA PRIVADA</b>	<b>37</b>
2.1. Antecedentes	37
2.2. Planificación estratégica de la institución	41
2.3. Generalidades institucionales	43
2.3.1. Gestión ambiental institucional	46
2.3.1.1. Principales actividades que consumen agua potable	47
2.3.1.2. Datos históricos de consumo	48
2.3.2. Gestión financiera	49
2.3.2.1. Gestión financiera interna	51
<b>CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE FACTORES FINANCIEROS E IDENTIFICACIÓN DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS</b>	<b>55</b>
3.1. Análisis de los estados financieros	55
3.1.1. Años A y B	55
3.1.2. Años C y D	58
3.1.3. Años D y E	61
3.2. Análisis de razones financieras	64
3.2.1. Años A y B	64
3.2.2. Años C y D	65
3.2.3. Años D y E	66
3.3. Identificación de posibles tecnologías limpias	69
3.3.1. Tecnologías actuales	69
3.3.2. Características técnicas de las tecnologías limpias identificadas	72
3.3.2.1. Inodoros	72
3.3.2.2. Grifería para lavamanos	77
3.3.3. Inversión inicial en tecnologías limpias	79
3.3.3.1. Inodoros	79
3.3.3.2. Grifería para lavamanos	80
3.3.4. Costo de instalación de tecnologías limpias	80
3.3.4.1. Inodoros	80
3.3.4.2. Grifería para lavamanos	81
3.3.5. Inversión total en tecnologías limpias	82
3.3.5.1. Inodoros	82
3.3.5.2. Grifería para lavamanos	82
<b>CAPÍTULO IV. PROPUESTA DE VIABILIDAD FINANCIERA PARA INSTAURAR TECNOLOGÍAS LIMPIAS</b>	<b>84</b>
4.1. Inodoros	85
4.1.1. Pago anual por consumo de agua	85
4.1.2. Ahorro anual	86
4.1.3. Flujos de efectivo proyectados	88

4.2. Grifería para lavamanos	91
4.2.1. Pago anual por consumo de agua	91
4.2.2. Ahorro anual	92
4.2.3. Costo por mantenimiento	92
4.2.4. Flujos de efectivo proyectados	94
4.3. Resumen de inversión total	95
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>97</b>
5.1. Conclusiones	97
5.2. Recomendaciones	101
Bibliografía	106

## Lista de cuadros

<b>Cuadro 1.1.</b> Comparación de Costo Beneficio en proyectos de diferente duración.	24
<b>Cuadro 2.1.</b> Población institucional durante el año 2017.	43
<b>Cuadro 2.2.</b> Historial del consumo de agua del año 2012 al 2017 en m <sup>3</sup> .	48
<b>Cuadro 2.3.</b> Mensualidad para el año 2018.	50
<b>Cuadro 2.4.</b> Ejemplo de Balance de situación utilizado.	52
<b>Cuadro 2.5.</b> Ejemplo de Estado de Resultados utilizado.	53
<b>Cuadro 3.1.</b> Balance de situación de los periodos A y B.	56
<b>Cuadro 3.2.</b> Estado de Resultados de los periodos A y B.	57
<b>Cuadro 3.3.</b> Balance de situación de los periodos C y D.	59
<b>Cuadro 3.4.</b> Estado de Resultados de los periodos C y D.	60
<b>Cuadro 3.5.</b> Balance de situación de los periodos D y E.	62
<b>Cuadro 3.6.</b> Estado de Resultados de los periodos D y E.	63
<b>Cuadro 3.7.</b> Razones financieras de los periodos A y B.	65
<b>Cuadro 3.8.</b> Razones financieras de los periodos C y D.	66
<b>Cuadro 3.9.</b> Razones financieras de los periodos D y E.	67
<b>Cuadro 3.10.</b> Tipo y cantidad de inodoros actuales, en el CM.	70
<b>Cuadro 3.11.</b> Características técnicas de tecnologías limpias para inodoros.	73
<b>Cuadro 3.12.</b> Características técnicas de tecnologías limpias en grifería para lavamanos.	77
<b>Cuadro 3.13.</b> Inversión inicial por tecnologías limpias en inodoros.	79
<b>Cuadro 3.14.</b> Inversión inicial por tecnologías limpias en grifería para lavamanos.	80

<b>Cuadro 3.15.</b> Desglose de la inversión por instalación de tecnologías limpias en inodoros. _____	81
<b>Cuadro 3.16.</b> Costos de inversión por la instalación de tecnologías limpias en grifería para lavamanos. _____	81
<b>Cuadro 3.17.</b> Inversión total por el proyecto de tecnologías limpias en inodoros. _____	82
<b>Cuadro 3.18.</b> Inversión total por el proyecto de tecnologías limpias en grifería para lavamanos. _____	82
<b>Cuadro 4.1.</b> Pago anual por consumo de agua con inodoros de 3,8 y 3 LPD. _____	86
<b>Cuadro 4.2.</b> Ahorro anual en colones con inodoros de 3,8 LPD. _____	86
<b>Cuadro 4.3.</b> Ahorro anual en colones con inodoros de 3 LPD. _____	87
<b>Cuadro 4.4.</b> Flujo de efectivo proyectado por la inversión en tecnologías limpias, inodoro Olympus O2. _____	88
<b>Cuadro 4.5.</b> Flujo de efectivo proyectado por la inversión en tecnologías limpias, inodoro Flowone. _____	89
<b>Cuadro 4.6.</b> Flujo de efectivo proyectado por la inversión en tecnologías limpias, inodoro Salvagua II. _____	90
<b>Cuadro 4.7.</b> Pago anual por consumo de agua con tecnologías limpias en grifos. _____	91
<b>Cuadro 4.8.</b> Ahorro anual en colones con tecnologías limpias en grifos. _____	92
<b>Cuadro 4.9.</b> Cálculo de mantenimiento por tipo de tecnologías limpias para grifos. _____	93
<b>Cuadro 4.10.</b> Flujo de efectivo proyectado por la inversión en tecnologías limpias, grifo Genebe. _____	94
<b>Cuadro 4.11.</b> Flujo de efectivo proyectado por la inversión en tecnologías limpias, grifo Metales Aleados. _____	95
<b>Cuadro 4.12.</b> Inversión total para implementar las TL. _____	96

## Lista de fórmulas

<b>Fórmula 1.1.</b> Cálculo del Periodo de Recuperación. _____	18
<b>Fórmula 1.2.</b> Cálculo de la Rentabilidad Contable. _____	20
<b>Fórmula 1.3.</b> Ecuación para el cálculo de TIR. _____	22
<b>Fórmula 1.4.</b> Ecuación simplificada 1 para el cálculo de TIR. _____	22
<b>Fórmula 1.5.</b> Ecuación simplificada 2 para el cálculo de TIR. _____	22
<b>Fórmula 1.6.</b> Ecuación para el cálculo del VAN. _____	23
<b>Fórmula 1.7.</b> Ecuación para el cálculo de Costo Beneficio. _____	24



<b>Fórmula 1.8.</b> Ecuación para el cálculo de ID.	26
<b>Fórmula 1.9.</b> Ecuación para el cálculo de CBA.	26
<b>Fórmula 1.10.</b> Ecuación para el cálculo de CBA.	27
<b>Fórmula 1.11.</b> Ecuación para el cálculo de Periodo de Recuperación Descontado.	28
<b>Fórmula 1.12.</b> Fórmula de la razón circulante.	29
<b>Fórmula 1.13.</b> Fórmula de la prueba ácida.	30
<b>Fórmula 1.14.</b> Fórmula de la rotación de inventario.	31
<b>Fórmula 1.15.</b> Fórmula del periodo medio de cobro.	32
<b>Fórmula 1.16.</b> Fórmula de al rotación de activos totales.	32
<b>Fórmula 1.17.</b> Fórmula de la razón de endeudamiento.	33
<b>Fórmula 1.18.</b> Fórmula del índice de cobertura de pagos fijos	34
<b>Fórmula 1.19.</b> Fórmula del ROA.	34
<b>Fórmula 1.20.</b> Fórmula del ROE.	35

### Lista de gráficos

<b>Gráfico 3.1.</b> Gasto anual por mejoras en infraestructura.	68
<b>Gráfico 3.2.</b> Gasto anual por consumo de agua en colones.	69

### Lista de figuras

<b>Figura 2.1.</b> Organigrama del centro educativo privado.	43
<b>Figura 2.1.</b> Tipos de sanitarios del CM.	46
<b>Figura 3.1.</b> Ejemplo de orinal por goteo.	71
<b>Figura 3.2.</b> Inodoros Corona modelo Ecoline II y C1.	74
<b>Figura 3.3.</b> Inodoro Corona modelo "C3".	75
<b>Figura 3.4.</b> Inodoros American Standard modelos Olympus O2 y Flowone.	75
<b>Figura 3.5.</b> Inodoro Acualógica modelo Salvagua II.	76
<b>Figura 3.6.</b> Grifo Genebe con sensor de presencia.	78
<b>Figura 3.7.</b> Grifo Metales Aleados con sensor de presencia.	78

## Resumen

El presente trabajo de graduación es de índole ambiental y financiero, ya que se basa en determinar la viabilidad financiera de cinco proyectos de inversión en tecnologías limpias de inodoros y grifería para lavamanos, con el fin de hacer un uso eficiente del recurso hídrico en un centro educativo privado, que por temas de confidencialidad se llamó como 'CM'.

Uno de los principales objetivos es evidenciar que los proyectos en pro del medio ambiente también son atractivos para las empresas desde el punto de vista financiero, estos pueden generar rentabilidad y beneficios extra a las instituciones, como una mejor imagen social, que a su vez, se puede utilizar como estrategia de mercadeo.

En lo que respecta a inodoros, se seleccionan tres modelos de diferentes consumos, inversión inicial, costos por instalación e inversión total. Uno de ellos es el más económico pero de mayor dispendio de agua, otro con un precio elevado, el de menor consumo dentro de las opciones que se encuentran en el mercado. Adicionalmente, se presentan dos tipos de tecnologías diferentes para grifería que del mismo modo varían considerablemente en su inversión inicial.

Luego, se proyectan los flujos de efectivo de cada propuesta y se analizan con diferentes métodos de valoración de proyectos, para determinar cuál es el más viable desde el punto de vista financiero. En este caso el sanitario de menor consumo y mayor precio unitario, es el que presenta mayores beneficios financieros, y el grifo de tecnología más moderna también presenta mejores resultados que el otro.

Con los resultados obtenidos se evidencia que, aunque una inversión inicial es alta, puede ser financieramente viable ya que el tipo de tecnología también genera ahorros a lo largo del tiempo en cuanto a menor consumo de materias primas, en este caso, el recurso hídrico, esto deja en evidencia lo que se planteaba al inicio.

## Índice de siglas y abreviaturas

AyA:	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
CB:	Costo Beneficio
CBA:	Costo Beneficio Anualizado
CM:	Centro educativo privado en el que se desarrolla el proyecto
CP:	Corto Plazo
ID:	Índice de Deseabilidad
LP:	Largo plazo
LPD:	Litros Por Descarga
MEP:	Ministerio de Educación Pública
ONU:	Organización de las Naciones Unidas
PR:	Periodo de Recuperación
PRD:	Periodo de Recuperación Descontado
RC:	Rentabilidad Contable
ROA:	Rentabilidad sobre Activos
ROE:	Rentabilidad sobre Capital Invertido
SGA:	Sistema de Gestión Ambiental
TIR:	Tasa Interna de Retorno
TL:	Tecnologías Limpias
VAN:	Valor Actual Neto
VANA:	Valor Actual Neto Anual

## Introducción

Costa Rica es un país privilegiado por la calidad y disponibilidad de agua potable con la que cuenta, además del acceso que tiene al recurso hídrico desde cualquier punto geográfico del territorio nacional. Sin embargo, posee una cultura que cuenta con la creencia de este como bien inagotable, lo que conduce a las malas prácticas en su uso, asociado a un despilfarro excesivo y como consecuencia una problemática respecto a la prioridad de distribución en diferentes áreas productivas, como lo son agrícolas, industriales, doméstico, entre otros varios. Lo anterior convierte el agua en uno de los recursos más preciados y degradados.

Entre las actividades económicas que más consumen agua en Costa Rica se encuentra la generación hidroeléctrica, supera a la producción agrícola, y además tiene la desventaja de que, a diferencia de la primera, no restituye a los ríos el líquido utilizado. Del mismo modo, a nivel mundial el exagerado crecimiento de su demanda lleva a creer que en pocas décadas su precio superará al del petróleo. Otro dato interesante es que su costo tiende a aumentar más rápido que la inflación y en general, que las materias primas (Ambientico, 2013).

De acuerdo con datos de la revista Ambientico (2013), en nuestro territorio de las extracciones subterráneas, el 60% del agua es para consumo humano y más del 36% de la requerida en la industria se obtiene de los acuíferos. Por otro lado, según Soto (2016), el 69% del recurso hídrico extraído se utiliza en labores agrícolas, el 21% es de uso industrial y el 29% para consumo doméstico. Para el año 2014, a nivel nacional, el pueblo estaba consumiendo un total de 200 litros por día (Rojas, 2014) y datos de la Organización Mundial de la Salud (2017) indican que una persona debe consumir en promedio 100 litros de agua para satisfacer las necesidades tanto de consumo como de higiene (Actualidad Ambiental, 2017). Según la información anterior duplicamos el consumo promedio sugerido a nivel mundial.

Nuestro consumo diario estimado se divide de la siguiente forma: en una ducha de 6 minutos y visitando en promedio 6 veces el servicio sanitario, la media es de 10 litros cada actividad, lo que implica un total de 120 litros

divididos en 60 litros para cada una. Adicionalmente, empleamos otros 60 litros adjudicados al lavado de manos. Los 20 litros restantes se utilizan en actividades como preparación de alimentos, lavado de ropa, carros y riego de plantas (CrHoy, 2014), por mencionar algunas.

Por su parte, las tecnologías limpias son equipos que se adquieren para hacer un uso eficiente de los recursos, por ejemplo sanitarios de bajo consumo, tubos con sensores de presencia, luces LED o sistemas de iluminación con sensores de claridad. Éstas tienen como objetivo prevenir y/o reducir la contaminación mediante el uso eficiente de los recursos naturales como el agua y la energía eléctrica, generando beneficios económicos y mayores niveles de competitividad en los productos y servicios brindados (Herrera, 2015). Por lo cual resulta una excelente opción desde el punto de vista tecnológico y ambiental para lograr el objetivo planteado.

De acuerdo con los datos presentados y tomando en cuenta que en los centros educativos se forjan los adultos y profesionales de nuestro futuro, el CM está consciente de la necesidad de implementar algún proyecto que implique un uso eficiente del recurso hídrico en las actividades que se llevan a cabo internamente, desde labores administrativas, hasta educativas y de mantenimiento, ya que su consumo de agua se asemeja al de un hogar por las actividades que se desarrollan y en las cuales, anteriormente, se evidenció grandes oportunidades de mejora.

Finalmente, el enfoque financiero del análisis propuesto, brindará una mejor perspectiva para la gerente de esta área pues será una gran herramienta que la alta gerencia podrá utilizar como parte del proceso de decisión sobre la posterior ejecución e implementación del proyecto, para brindar una solución real al alto consumo de agua. Esto se definiría con un flujo de caja determinado para el análisis, con el objetivo de definir el retorno de la inversión inicial requerida y su viabilidad, todo con la aplicación de diferentes herramientas e indicadores financieros.

Para el desarrollo del presente proyecto se definió el siguiente objetivo principal: “Realizar un estudio de factibilidad financiera con el fin de determinar la viabilidad de instaurar tecnologías limpias para hacer un uso eficiente del recurso hídrico en el centro educativo privado.”

Adicional a lo anterior, para contar con un mejor nivel de detalle y complementariedad se determinaron cinco objetivos específicos, cada uno relacionado con un capítulo del trabajo que permiten el desarrollo integral de este:

- Describir el sector educativo privado y su relación con gestión ambiental, así como diferentes técnicas de valoración de proyectos para evaluar la viabilidad financiera de la implementación de tecnologías limpias.
- Identificar las características operativas y de gestión financiera del centro educativo para reconocer las principales actividades del consumo de agua y recopilar datos históricos del consumo de agua de la institución educativa.
- Realizar un análisis de factores financieros para la implementación de tecnologías limpias en el centro educativo con el fin de optimizar sus costos.
- Presentar una propuesta financiera de tecnologías limpias para hacer un uso eficiente del recurso hídrico, de acuerdo con los resultados obtenidos previamente.
- Describir las principales conclusiones y recomendaciones del proyecto, tanto desde el punto de vista financiero como de gestión ambiental.

Es importante indicar que el proyecto abarcará una propuesta de viabilidad mediante un análisis financiero para instaurar tecnologías limpias, orientadas a un uso eficiente del recurso hídrico en un centro educativo privado. De los aspectos ambientales que se atañen a las actividades diarias del CM, sólo se incluirá el consumo de agua potable, por lo tanto, este sería el alcance del trabajo.

Del mismo modo se establecieron las limitaciones del proyecto, las cuales son de tiempo, recursos y acceso a la información. Como parte de la primera, se determinó que el desarrollo integral del presente trabajo se debe realizar en

un periodo de ocho meses, lo regido por el calendario que definió el Posgrado en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de Costa Rica.. Esto implica que la institución educativa va a obtener los resultados esperados al finalizar el tiempo establecido para su desarrollo, sin embargo, es decisión de la empresa si estos se implementan de forma parcial o total.

Dentro de las limitaciones de recursos, se encuentra el presupuesto disponible de la institución para ejecutar la propuesta de este proyecto, debido a que condiciona la cantidad de estudiantes que ingresen al respectivo año lectivo, de esto depende la ejecución del proyecto en su totalidad, o bien, parcialmente.

Contar con sólo dos medidores para todas las instalaciones no permite conocer el consumo real de cada actividad que utiliza el recurso hídrico, esto vendría a representar una limitación en el acceso a la información. Una posible solución en cuanto al consumo por uso de sanitarios sería levantar un inventario a partir de sus características, pero, igualmente se desconoce la disponibilidad de datos para realizarlo.

También, es importante destacar que para la elaboración del presente proyecto se utiliza el enfoque mixto, caracterizado por la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta para lograr un mayor entendimiento. Por un lado, el diseño cualitativo tiene como base la realidad y los puntos de vista de los participantes (Salamanca 2007). Por el otro, el diseño cuantitativo utiliza la recolección y análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis (Murillo 2011).

Además, la metodología utilizada es del tipo investigación – acción, ya que buscó resolver problemas cotidianos para mejorar prácticas concretas, aportando información para guiar la toma de decisiones en los programas, procesos y reformas estructurales (Salgado 2007).

Debido a que el trabajo se compone de cinco objetivos específicos, se plantea un capítulo para cada uno de ellos, la metodología a utilizar dependerá de la naturaleza de cada segmento a desarrollar, sea cuantitativa, cualitativa o mixta. Por ejemplo, en el primer capítulo se realiza una descripción de la industria en la cual se desenvuelve la institución con el objetivo de conocer la realidad nacional en la que se encuentra, del mismo modo, se incluye una

explicación sobre los fundamentos teóricos de la gestión ambiental, desarrollo sostenible, tecnologías limpias, así como administración financiera y valoración de proyectos.

En el segundo capítulo se incluyen más detalles sobre el colegio en sí, su reseña histórica, los servicios que prestan actualmente y la misión, visión y valores que rigen el quehacer de la institución. Además, debido a que este proyecto se centra en hacer un uso más eficiente del recurso hídrico, se identifican las principales actividades que consumen agua y su historial de consumo, el cual será la base para determinar el posterior ahorro con la implementación de nuevas tecnologías limpias. Del mismo modo, se integra una descripción de la gestión financiera actual que realiza la institución, para lo cual se utilizan fuentes primarias y secundarias.

En el siguiente apartado, con el objetivo de comprender mejor la estructura financiera del colegio se incluyen balances de situación y estados de resultados, también con el propósito de proyectar posteriormente los gastos de mantenimiento, esto como introducción para iniciar con el desarrollo de la parte financiera del proyecto. Inicialmente se realiza un estudio de mercado con la finalidad de identificar las posibles TL en inodoros y grifería para lavamanos, además de saber si son aptas para las necesidades de la institución. También se incluye una descripción de las características técnicas de los equipos, así como la inversión unitaria por cada tipo de tecnología, los costos de instalación y la inversión total.

Con los resultados del capítulo anterior se procede a realizar la respectiva proyección de los flujos de efectivo correspondientes a 5 años. Se utilizan los métodos de valoración financiera de proyectos considerados como aptos para determinar la rentabilidad del mismo y así definir cuál de ellos es el más atractivo para la institución. Finalmente, con los resultados obtenidos en cada sección se procede a elaborar las conclusiones y recomendaciones generales del proyecto financiero-ambiental.



## **CAPÍTULO I. ENTORNO DE LA INDUSTRIA Y FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE GESTIÓN AMBIENTAL Y MÉTODOS DE VALORACIÓN DE PROYECTOS**

En este Capítulo se incluye una descripción general del entorno del sector educativo del país, para tener una mejor noción del ámbito en el que se encuentra el centro educativo, y del mismo modo, se introducen conceptos básicos de desarrollo sostenible, gestión ambiental, tecnologías limpias, los conceptos de finanzas y administración financiera, un proyecto de inversión y diferentes técnicas de valoración de la rentabilidad pues se considera importante contar con un sustento teórico que sea la base de este trabajo. Uno de los objetivos principales es evidenciar la importancia de contar procesos eficientes, eficaces y amigables con el ambiente y que además pueden generar beneficios económicos y sociales para las instituciones, que igualmente resultan en una mejor imagen para esta.

### **1.1. Entorno del sector educativo en Costa Rica**

El sistema educativo de Costa Rica se divide entre la educación pública, privada y privada-subvencionada, siendo la primera centralizada en el Ministerio de Educación Pública (MEP) y la predominante en el país en los niveles de preescolar, primaria y secundaria. En el año 2014 el número de establecimientos de educación pública eran 7.439 mientras que la cantidad de establecimientos de educación privada era 862 y los de educación privada-subvencionada 96 (Observatorio Educación, 2014).

En este sentido, el avance en el territorio para ampliar el acceso a la educación a través de los años ha sido impresionante. La educación preescolar ha aumentado considerablemente, la escuela primaria es efectivamente universal y los niveles de retención en secundaria han mejorado sustancialmente. Además, la educación diversificada es ahora obligatoria y alrededor de la mitad de los adultos jóvenes (25-34 años) alcanzaron por lo menos este nivel en el 2014, comparado con un tercio entre la generación de sus padres (55-64 años). Del mismo modo, la tasa de matrícula en educación

superior también se ha duplicado desde el año 2000. En general, Costa Rica ha ampliado el acceso a la educación más rápido que otras naciones latinoamericanas en la última década y está cerrando la brecha con los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (Rectoría Universidad de Costa Rica, 2017).

Por su parte, a lo largo del informe del Estado de la Educación (2017), se hace alusión a la marcada diferencia entre las condiciones en la metodología de la enseñanza a estudiantes, la infraestructura y otras áreas varias, entre centros educativos públicos y privados, con base en la evaluación ECERS-R (*Early Childhood Environmental Rating Scale- Revised*, por sus siglas en inglés), la cual mide la calidad del servicio educativo en los siguientes aspectos: espacio y muebles, rutinas del cuidado personal, razonamiento verbal, sectores, interacción, estructura, padres y profesionales, siendo utilizada en estudios de línea base en diversos países alrededor del mundo (Sánchez, 2014).

Por ejemplo, los rubros con diferencias significativas muestran resultados a favor de las aulas de centros privados en: espacios para el juego de motor grueso, equipo para actividades motoras gruesas, rutinas de comida y merienda, manejo de la disciplina en el aula y el aprovechamiento del tiempo dedicado al juego libre, esto para el caso de niños de preescolar (Consejo Nacional de Rectores, 2017).

Adicionalmente, dentro de los factores que favorecen el desempeño de los estudiantes, de acuerdo con el análisis PISA 2015, se encuentran las características de ellos, el contexto y aspectos propios del centro educativo. En todas las competencias evaluadas, los estudiantes provenientes de centros educativos privados suelen presentar mayores rendimientos académicos que los que estudian en dependencias públicas (Consejo Nacional de Rectores, 2017).

Lo anterior se debe a que las instituciones privadas tienen mayor facilidad para integrar tecnologías que apoyen e impulsen el proceso de aprendizaje en las diferentes etapas de los estudiantes, así como más recursos para realizar mejoras en infraestructura, lo cuál también interfiere de forma positiva y directa con el nivel de desarrollo, desenvolvimiento y aprendizaje de los estudiantes. Del mismo modo, estos centros educativos también tienen mayor facilidad y

acceso para impulsar la educación de un tercer idioma dentro del plan de estudios de forma más integral, lo cuál es un beneficio muy grande para los individuos en general desde el ámbito laboral.

## **1.2. Relación de la gestión ambiental con el sector educativo privado**

Esta sección se presenta con el principal objetivo de ubicarnos en el sector educativo privado y su relación con la gestión ambiental. En primera instancia, es importante mencionar que actualmente Costa Rica cuenta con un amplio marco legal relacionado buenas prácticas en las áreas de residuos y emisiones, consumo de combustibles, energía eléctrica, agua, sustancias agotadoras de la capa de ozono, gases efecto invernadero, entre otros. Las cuales abarcan tanto a instituciones públicas como privadas y a la ciudadanía en general, esto implica que todos estamos bajo las mismas reglas y deberían ser cumplidas a cabalidad.

Por otro lado, debido a que las instituciones públicas dependen de un presupuesto anual asignado para llevar a cabo su plan anual operativo, se encuentran limitadas para hacer inversiones extra, no proyectadas o aprobadas previamente. Caso contrario ocurre con las empresas privadas, debido a que éstas tienen libertad financiera y económica para ejecutar proyectos de inversiones importantes relacionados con la remodelación de las instalaciones para contar con equipos, sistemas y procesos que permitan hacer un uso más eficiente de los recursos y de esta forma integrar la gestión ambiental a nivel estratégico. En general, es más común encontrar ejemplos de instituciones y empresas privadas que incluyen paneles solares, sensores de movimiento en el sistema de iluminación, sistemas para hacer un uso eficiente del agua potable, o bien, sustitución de implementos de aseo y mantenimiento que tengan una biodegradabilidad más rápida.

Por su parte, las instituciones de educación primaria y secundaria privadas, cuentan con la motivación de incluir tecnologías limpias en su infraestructura con el objetivo de competir dentro de un nicho de mercado de padres de familia conscientes y preocupados por el uso eficiente de los

recursos y la disminución de la contaminación ambiental, los cuales tienen una amplia oferta de escuelas y colegios entre los cuales elegir para realizar la matrícula.

Uno de los programas a nivel nacional en los que cualquier institución de enseñanza puede participar para recibir un reconocimiento ambiental, por el esfuerzo en pro del mejoramiento del entorno y por contar con procesos más amigables con el medio ambiente, es el Programa Bandera Azul Ecológica.

### **1.2.1. Programa Bandera Azul Ecológica**

El Programa Bandera Azul Ecológica es un proyecto creado y promovido por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA). Este galardón promueve la organización de comités locales, la sana competencia y la organización comunitaria para el beneficio de las presentes y futuras generaciones. Existen diferentes categorías de acuerdo con el tipo de industria en el que se desarrolla la institución o empresa, o en el campo que desee participar, por ejemplo: agropecuaria, cambio climático, centros educativos, comunidad clima neutral, comunidades, construcción sostenible, hogares sostenibles, municipalidades, playas, entre otras. (Bandera Azul Ecológica, 2017).

A grandes rasgos el programa invita a las empresas a incluir voluntariamente la gestión ambiental dentro de sus procesos, la organización brinda una guía que abarca diferentes aspectos ambientales y durante un año deben registrar y evidenciar las mejoras en las que se ha incurrido para cumplir con la meta mencionada anteriormente. Al final se brinda un galardón que consiste en una bandera con el logo del programa y según la puntuación recibida por las acciones realizadas y evidencias en un documento que se debe entregar en una fecha límite, se puede brindar de una a cinco estrellas, siendo 5 la puntuación más alta que se puede recibir. A nivel nacional este es el único reconocimiento ambiental para impulsar a las empresas a desarrollar un SGA.

Bajo esta línea, es importante mencionar que el centro educativo ha participado al menos durante 3 años consecutivos en el Programa Bandera Azul Ecológica, sin embargo, este punto se detallará en el Capítulo II.

### **1.3. Desarrollo sostenible y gestión ambiental**

Durante muchos años se mantuvo el concepto en el cual la protección ambiental resultaba excesivamente costosa y frenaba el desarrollo. Posteriormente se demostró que la problemática y las necesidades, tanto presentes como futuras, obligan a efectuar un desarrollo sostenido y equilibrado, protegiendo al ambiente y haciendo un uso racional de los recursos naturales tanto renovables como no renovables (Massolo, 2015).

Posteriormente, en los años 80 la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) introdujo el concepto de desarrollo sostenible. Lo definió como el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2018). Esto es un proceso integral que demanda la sociedad, el estado, las organizaciones y los individuos a comprometerse y ser responsables con el modelo económico, político, ambiental y social, así como los patrones de consumo que determinan nuestra calidad de vida.

Además, es importante destacar que este concepto reúne dos líneas de pensamientos principales que giran en torno a las actividades humanas, una concentrada en las metas de desarrollo y otra relacionada con los impactos antropogénicos negativos sobre el medio ambiente.

Por su parte, de acuerdo con Massolo (2015) la gestión ambiental es el conjunto de acciones y estrategias mediante las cuales se organizan las actividades antrópicas que influyen sobre el ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales. Partiendo del concepto de desarrollo sostenible, se trata de conseguir el equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos, y la protección y conservación del medio ambiente

La gestión ambiental cuenta con diferentes herramientas e instrumentos que se pueden clasificar en: preventivas, correctivas y de conservación y mejoramiento. Donde la mayor efectividad se logra cuando son aplicadas *a priori* en términos ambientales, económicos y sociales para hacer un uso eficiente de las materias primas y energía, para reducir la generación de residuos y emisiones, lo que también reduce el costo asociado a su tratamiento ambientalmente responsable.

Es aquí donde destaca la importancia de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), su principal finalidad es proporcionar a las organizaciones orientación sobre los elementos que deben considerarse dentro de la materia de protección medioambiental, para asegurar que en el desarrollo de sus actividades se tiene en cuenta la prevención y la minimización de los efectos sobre el entorno (Rey, C. 2008). Si bien es cierto, este proyecto no tiene como objetivo implantar un SGA, se consideró importante incluir este concepto ya que puede ser la base para que el CM inicie con un sistema ambiental dentro de sus instalaciones.

Por ende, un SGA es aquella parte del sistema general de gestión que comprende la estructura organizativa, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para determinar y llevar a cabo la política ambiental institucional que debe estar regida por principios fundamentales, como lo es priorizar la prevención sobre la remediación o corrección. Esta última representa una herramienta eficaz para comprender el compromiso ambiental. Debe comprometer a la organización al cumplimiento de los requisitos legales y compromisos voluntarios, prevención de la contaminación, minimización de residuos, mejora continua y relaciones con la comunidad (Massolo, 2015).

Una de las principales premisas de la gestión ambiental es *lo que no se mide no se puede controlar*, lo que ayuda a incurrir en un control y seguimiento continuo y eficiente para mejorar procesos productivos y disminuir la cantidad de residuos generados. Dentro de las principales ventajas de un SGA está la mejora en la gestión de recursos ya que implica un ahorro en el consumo de agua, energía eléctrica y otras materias primas, además, se logra una conformidad con las regulaciones y el cumplimiento de la legislación ambiental vigente, mejora la competitividad empresarial, la imagen ante la comunidad y

las relaciones públicas, entre otros. Finalmente, la aplicación de un SGA también implica transferencia de tecnología para hacer un uso más eficiente de los recursos y optimizar los procesos empresariales.

#### **1.4. Tecnologías limpias**

Por su parte, las Tecnologías Limpias (TL) son un medio y una oportunidad para desarrollar procesos más rentables y eficientes dentro de las organizaciones, ya que están enmarcadas dentro del concepto de la Producción más Limpia. De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, las TL son la aplicación continua de una estrategia amigable con el medio natural y su implementación se puede dar mediante cambios y ajustes en equipos o instalaciones, o bien, modificando procedimientos (Innovartic, 2009).

Las TL están orientadas tanto a reducir como a evitar la contaminación, modificando el proceso y/o el producto. La incorporación de cambios en los procesos productivos puede generar una serie de beneficios económicos a las empresas tales como la utilización más eficiente de los recursos, reducción de los costos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos (Arroyave, 2007).

Éstas pueden ser identificadas de diferentes formas, por ejemplo, permiten la reducción de emisiones y/o descargas de un contaminante, o bien, disminuyen el consumo de energía eléctrica y/o agua sin provocar incrementos en la generación de otros contaminantes. Por ende, las tecnologías ambientalmente sanas no se pueden relacionar o atribuir a un grupo específico de tecnologías ya que en día se considera ambientalmente sano, puede que mañana no lo sea. Es implica que deben estar en constante revisión y análisis respecto a condiciones económicas, culturales y ambientales, con el fin de adaptarlas a las necesidades presentes.

El concepto de TL está descrito en la Agenda 21, ésta fue aprobada en 1992 en Río de Janeiro, Brasil, por la ONU como respuesta a la comunidad internacional, para contar con estrategias y detener los efectos de la degradación del medio ambiente en el contexto de la intensificación de los

esfuerzos internacionales para promover un desarrollo sostenible y ambientalmente racional en todos los países (Câmara dos deputados, 1995).

Según Arroyave (2007) las tecnologías de producción más limpia en el sector industrial, reducen los contaminantes, la cantidad de energía y recursos naturales necesarios para producir, comercializar y usar sus excedentes través de la introducción de cambios a la tecnología del núcleo de producción. También contribuyen a optimizar el uso de los recursos, de esta forma, las mejoras ambientales pueden ser alcanzadas junto con beneficios financieros, económicos y mejoramientos tecnológicos.

Por lo tanto, la implementación de TL puede exigir un reordenamiento de estrategias, procesos y métodos dentro y fuera de la empresa, para evitar la pérdida de materias primas, reducir la cantidad de residuos y el consumo de agua y energía eléctrica, por mencionar algunos ejemplos. Las empresas que han implementado las TL alegan ser más competitivas dentro de un mercado seleccionado, el mismo modo, obtienen una mayor rentabilidad en sus operaciones.

Otro de los beneficios de la puesta en marcha de este tipo de tecnologías o equipos, es que pueden generar que las empresas intercambien información entre sí, impulsando redes de transferencia tecnológica, pues el residuo de una, puede ser la materia prima de otra. Esto integra las cadenas de producción y favorece al fortalecimiento de las organizaciones con la responsabilidad ambiental, además, provoca un mejoramiento de la imagen a nivel social y estatal.

La implementación de iniciativas en la aplicación de las TL en el marco del desarrollo sostenible y la disminución de los impactos negativos al ambiente, genera cambios en la concepción, el desarrollo del pensamiento, el devenir y la planeación de los nuevos procesos productivos en la generación de bienes y servicios a nivel global. Dichas tecnologías buscan alcanzar el mejoramiento ambiental basado en principios básicos de la administración de los recursos económicos y productivos, con miras al incremento de la productividad y la competitividad en las diferentes áreas (Arroyave, 2007).

Si bien es cierto, la adquisición de TL implica una inversión inicial a la que se debe hacer frente, a corto, mediano y largo plazo, también representa un beneficio económico ya que, además de recuperar el dinero de la compra



original, se generan ahorros por un menor consumo de agua, energía eléctrica, materias primas, entre otros. Es en este punto donde se resalta la importancia de valorar este tipo de proyectos desde la óptica financiera, para conocer su viabilidad de implementación y demostrar a la alta gerencia que, a pesar de la creencia popular, la parte ambiental también se puede integrar para generar mayor rentabilidad.

## **1.5. Finanzas y administración financiera**

Aunado a los conceptos básicos presentados anteriormente, relacionados con gestión ambiental, desarrollo sostenible y tecnologías limpias, también se consideró importante incluir la definición de finanzas y administración financiera ya que es la principal base de este trabajo.

Lawrence J. Gitman y Chad J. Zutter en su libro de Principios de Administración Financiera (2012) definen finanzas como el arte y la ciencia de administrar el dinero. En el contexto de una empresa, implican el mismo tipo de decisiones: cómo incrementar el dinero de los inversionistas, cómo invertir el dinero para obtener una utilidad y de qué modo conviene reinvertir las ganancias de la empresa o distribuirlas entre los inversionistas.

Por su parte, la administración financiera se refiere a las tareas del gerente financiero de la empresa en todo tipo de organizaciones: públicas y privadas, grandes y pequeñas, lucrativas o sin fines de lucro. Estos realizan tareas financieras tan diversas como el desarrollo de un plan financiero o presupuesto, el otorgamiento de crédito a clientes, la evaluación de gastos mayores propuestos y la recaudación de dinero para financiar las operaciones de la compañía (Gitman, L. y Zutter, C. 2012).

Según Miguel Vargas (2007), la administración financiera se puede dividir en tres grandes áreas: decisiones de inversión, financiamiento y administración de activos. La primera tiene que ver con determinar la cantidad total de activos requeridos para mantener la empresa y evaluar la reducción, eliminación o reemplazo de los que ya no estén económicamente justificados. La segunda es la decisión principal de la empresa, determinar la mejor forma en la que se van a financiar los activos (o inversiones) requeridas y se debe

tomar en cuenta toda la estructura financiera de la empresa. Finalmente, la administración de activos tiene que ver con gestionarlos de forma eficiente.

## **1.6. Proyectos de inversión**

Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema que tiende a resolver, entre tantos, una necesidad humana. Cualquiera que sea la idea que se pretende implementar, la inversión, metodología o tecnología por aplicar, conlleva necesariamente la búsqueda de proposiciones coherentes destinadas a resolver las necesidades humanas (Sapag, N. 2014).

De acuerdo con Sapag (2014), un proyecto surge como respuesta a una “idea” que busca la solución de un problema, necesidad o deseo, por ejemplo, reemplazar una tecnología, abandonar una línea de productos o ingresar a un nuevo canal de comercialización. Por lo tanto, en la primera etapa deberá identificarse la oportunidad de negocio con su respectiva estrategia de implementación y diseño de modelo. En la segunda fase se preparará el proyecto, es decir, se determina la magnitud de las inversiones, costos y beneficios. En el tercer periodo se evalúa el proyecto, lo que quiere decir que se mide su rentabilidad de inversión.

Por su parte, inversión significa formación de capital. Desde el punto de vista económico se entiende por capital al conjunto de bienes, tangibles e intangibles, que sirvan para producir otros materiales. Dentro del capital se incluyen todos los recursos destinados a las labores productivas, desde terrenos, edificios, instalaciones, máquinas, equipos e inventarios hasta marcas, información, conocimiento, procesos, sistemas, destrezas y habilidades de ejecutivos y empleados. Una empresa invierte y aumenta su capital cuando incrementa sus activos tangibles e intangibles (Ketelhöhn, W. 2014).

Según Seco, M. (2007) invertir es aplicar fondos a un fin con la esperanza de obtener una recompensa o rendimiento en el futuro. Existen desde inversiones simples, como adquirir un bono para recibir pagos periódicos y el principal al vencimiento del título; hasta inversiones complejas

como expansión de actividades comerciales, compra de maquinaria, fabricar nuevos productos, entre otras varias. A pesar de esto, para cualquier tipo de proyecto se debe determinar si este es viable o no para ser ejecutado.

Dentro de los ejemplos de proyectos de inversión en una empresa que menciona Ketelhöhn (2014), se encuentran la introducción de nuevos productos, el establecimiento de nuevos sistemas de distribución, la modernización de una planta, el entrenamiento de ejecutivos o empleados, la compra de una marca, la penetración de nuevos mercados, el desarrollo de sistemas de información, la construcción de instalaciones para bodegas o la renovación de la flota de transporte. Todas estas decisiones están enmarcadas dentro del presupuesto de inversiones.

Estos se pueden clasificar de acuerdo con varios criterios y desde diferentes puntos de vista. En primera instancia, es posible catalogarlos por el tipo de función que desempeñan dentro de la empresa (Ketelhöhn, W. 2014):

- De renovación: implica la sustitución de equipos, instalaciones, o edificaciones obsoletas, o bien, renovar las operaciones existentes.
- De modernización: comprende mejoras para incrementar la eficiencia empresarial en la fase productiva, de comercialización y operación.
- De expansión: son para satisfacer la demanda creciente de los productos de la empresa.
- Estratégicos: afectan la esencia de la empresa, ya que definen el sistema de actividades y se derivan de análisis, por ejemplo: diversificación, cobertura de nuevos mercados, desarrollos tecnológicos e integración vertical.

De acuerdo con las categorías anteriores y tomando en cuenta todos los conceptos relacionados con TL, la inversión de estos equipos para un centro educativo se puede considerar como de renovación, modernización y estrategia, ya que se busca, además de tener un consumo del recurso hídrico más eficiente y eficaz, dar una imagen ambiental al CM como elemento estratégico para que los padres de familia lo tomen en cuenta a la hora de

decidir en qué escuela o colegio matricular a sus hijos, lo que se traduce como una mejor imagen social para la institución.

Por otra parte, el proceso de los proyectos de inversión tiene diferentes etapas que comprenden desde la selección de ideas, preparación de estudio y la aplicación de diferentes metodologías de valoración, hasta la definición de proyectos de inversión. Los métodos de evaluación que utilizan procedimientos de actualización y, por lo tanto, toman en cuenta la cronología de los flujos de efectivo como la TIR, VAN, VANA, deben ser analizados, evaluados y adoptados de acuerdo con las necesidades específicas de cada empresa (Ketelhöhn, W. 2014).

La etapa de la selección definitiva resulta la más importante y crítica del proceso ya que implica aceptar un proyecto y rechazar otros de acuerdo con su jerarquización, en un orden que va de los económicamente más deseables a los menos deseables. En términos generales, los proyectos de inversión coherentes con los planes estratégicos de la empresa y cuyos rendimientos superan el o los puntos de corte establecidos, deberán ser aprobados y ejecutados. Es decir, los que conceden al dinero importancia en función del tiempo, como lo son la Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Actual Neto (VAN), Valor Actual Neto Anual (VANA), Periodo de Recuperación (PR), Periodo de Recuperación Descontado (PRD) e Índice de Deseabilidad (ID).

Además, un punto importante en el momento de decidir qué proyecto aceptar, es la evaluación social. Este compara los beneficios y costos que una determinada inversión puede tener para la comunidad de un país en su conjunto. No siempre un proyecto rentable para un particular también lo es para la comunidad y viceversa (Nassir, 2014). Desde el punto de vista ambiental, este proyecto aportaría en gran medida a este tipo de evaluación ya que el ahorro en el consumo de agua generaría beneficios para comunidad aledaña y el país en general.

Esto se relaciona directamente con el impacto ambiental que genera el proyecto. Ésta se concibe como una herramienta que provee información, pueden y deben incluirse consideraciones de carácter ambiental, no sólo por la conciencia creciente que la comunidad ha adquirido en torno a la calidad de vida presente y futura, sino por los efectos económicos que dichas consideraciones se introducen en un proyecto (Sapag, N. 2014).

## 1.7. Métodos de valoración de proyectos

Uno de los problemas fundamentales en torno a la evaluación de inversiones es determinar los rendimientos de los proyectos de inversión. Con una medida de rendimiento se puede dilucidar cuáles proyectos conviene aceptar y cuáles rechazar. Además, estos se ordenan jerárquicamente de mayor a menor rendimiento, ya que la empresa dispone de recursos financieros limitados e insuficientes para realizar todos los proyectos de inversión que tienen rendimientos mayores al mínimo aceptable (Ketelhöhn, W. 2014). Por esta razón, a continuación, se presentan diferentes métodos cuantitativos de valoración para que la empresa tenga herramientas decisivas a la hora de saber qué proyecto es más rentable para implementar en la empresa.

### 1.7.1. Periodo de Recuperación

De acuerdo con Werner Ketelhöhn, J. Nicols Marín y Eduardo Luis Montiel en su libro, “*Análisis de Inversiones Estratégicas*” (2014), el plazo de recuperación de una inversión es el tiempo que tarda en recuperarse la inversión inicial del proyecto. Cuando los flujos netos de efectivo generados por el proyecto son iguales en cada periodo, el periodo de recuperación puede determinarse con la siguiente relación:

**Fórmula 1.1.** Cálculo del Periodo de Recuperación.

$$\text{Periodo de recuperación (PR)} = \frac{I}{R}$$

Donde: I = Inversión inicial

R= Flujo neto de efectivo anual

Cuando los flujos netos de efectivo no son iguales, el período de recuperación se calcula acumulando los flujos de efectivo sucesivos hasta que su suma sea igual a la inversión inicial. Cuando, además de los desembolsos iniciales de inversión, existen flujos netos negativos en los primeros años de la

vida de un proyecto, el periodo de recuperación se determina por el tiempo que tarda en recuperarse o amortizarse la suma total de flujos negativos, incluyendo los desembolsos tanto por inversiones como por resultados de operación. Es necesario reconocer que el PR es un criterio sencillo que ha sido ampliamente utilizado en el pasado, incluso por empresas grandes en países desarrollados. Según este método, las mejores inversiones son aquellas que tienen un plazo de recuperación más corto. Dicho método está inspirado en una política de liquidez acentuada, más que en la determinación del rendimiento de una inversión (Ketelhöhn, W. 2014).

Sin embargo, Ketelhöhn, W. (2014) indica que es importante resaltar que este método no se puede recomendar de forma aislada para determinar la aceptabilidad de un proyecto, o su deseabilidad respecto a otros ya que tiene una serie de limitaciones fundamentales, por ejemplo:

- No toma en cuenta la cronología de los distintos flujos percibidos y los considera como si se tratara de flujos percibidos en el mismo momento del tiempo.
- No considera los flujos obtenidos después del plazo de recuperación, es decir, supone que una vez que se recupera la inversión este deja de existir para propósitos de medición de su rendimiento.
- No existe ninguna sustentación teórica respecto al establecimiento de un punto de corte o un PR máximo aceptable, por lo que es muy difícil relacionar el PR con un criterio de maximización de utilidades. Sin embargo, en situaciones especiales, tales como las de alto riesgo del entorno, el PR puede ser un importante criterio complementario en la evaluación del proyecto.

### **1.7.2. Rentabilidad Contable**

Otro de los métodos es la Rentabilidad Contable (RC), que de acuerdo con Roberto Solé Madrigal en su artículo “*Técnicas de Evaluación de Flujos de Inversión: Mitos y Realidades*” (2011), ésta fue la primera en relacionar una

rentabilidad anual esperada promedio (utilidad neta) con la inversión promedio del proyecto de inversión. Data de los inicios del Siglo XX y se definió como:

**Fórmula 1.2.** Cálculo de la Rentabilidad Contable.

$$RC = \frac{UNP}{IP_0}$$

Donde: UNP = Utilidad Neta Promedio

$IP_0$  = Inversión promedio

La Utilidad Neta Promedio se obtenía sumando las utilidades contables de cada año y dividiendo dicha sumatoria entre el total de la vida del proyecto (o años del proyecto). Por su parte, la Inversión Promedio se obtenía sumando el valor contable de las inversiones de cada año y dividiendo dicha sumatoria entre el total de vida del proyecto (o años). Proyectos que superaban el porcentaje mínimo de rentabilidad exigido por la compañía, o bien la Rentabilidad Sobre la Inversión, eran aceptados (Solé, 2011).

Este fue el método que marcó el inicio sobre las técnicas y formas en las que se pueden evaluar los proyectos. En su momento la Utilidad Neta Promedio significaba la cantidad de fondos, o efectivo, disponibles de una empresa. Sin embargo, se empezaron a identificar las siguientes carencias:

- Considera utilidades contables, no flujos de caja o efectivo.
- Supone que es indiferente recibir esas utilidades contables o realizar la inversión a través del tiempo (ya que utiliza un promedio) y esto va en contra de uno de los principios financieros sobre el valor del dinero en el tiempo debido a que asigna igual importancia a los fondos del primer año con los de año  $n$ .

Además, Ketelhöhn, W. (2014) indica que una vez señalados e identificados los problemas anteriores, es difícil explicarse por qué todavía se utiliza la RC para fines de toma de decisiones de inversión, pero su explicación radica en la facilidad para realizar el cálculo e interpretar los resultados.

Raquel Guzmán Ledezma (2015) en su investigación realizada para el trabajo final de graduación, indica que los métodos PR y RC presentados anteriormente son estáticos, debido a que adolecen de un mismo defecto: no tienen en cuenta el tiempo. Es decir, no tienen en cuenta en los cálculos, el momento en que se produce la salida o la entrada de dinero (y por lo tanto su valor diferente). Estos a diferencia de los métodos dinámicos, sí contemplan el valor del dinero en el tiempo, por lo que se profundizará en la descripción de estos, puesto que cada uno de ellos aclara o contempla un aspecto diferente del problema.

Ambos métodos (estáticos y dinámicos), utilizados de forma simultánea, dan una visión más completa del panorama de estudio y generarn un resultado más confiable y útil, considerando que hay una inversión de por medio y la posibilidad de descartar un proyecto y cometer alguno de los siguientes dos errores financieros no deseados en la evaluación de un proyecto:

- **Error 1:** aceptar un proyecto como rentable, cuando en realidad este no presenta dicho beneficio.
- **Error 2:** rechazar un proyecto considerando que no es rentable, cuando si podría presentar beneficios económicos que se dejarán de percibir por la mala conceptualización del estudio.

### **1.7.3. Tasa Interna de Retorno (TIR)**

El criterio de TIR evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. La TIR se puede calcular aplicando la siguiente ecuación:



**Fórmula 1.3.** Ecuación para el cálculo de TIR.

$$\sum_{t=1}^n \frac{Y_t}{(1+r)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+r)^t} + I_0$$

Donde: r= es la TIR

$I_0$ = Inversión inicial

Al simplificar y agrupar los términos, se obtiene lo siguiente:

**Fórmula 1.4.** Ecuación simplificada 1 para el cálculo de TIR.

$$\sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

Donde:  $I_0$ = Inversión inicial

que es lo mismo que:

**Fórmula 1.5.** Ecuación simplificada 2 para el cálculo de TIR.

$$\sum_{k=0}^n \frac{BN_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

Donde:  $I_0$ = Inversión inicial

Comparando la ecuación simplificada 2 para el cálculo de TIR (fórmula 1.5) con el cálculo de VAN (el cual se verá más adelante), puede apreciarse que este criterio es equivalente a hacer el VAN igual a cero y determinar la tasa que le permite al flujo actualizado ser cero. La tasa así calculada se compara con el costo de capital utilizado por la empresa o inversionista, para

el descuento de los flujos proyectados. Si la TIR es igual o mayor que ésta, el proyecto debe aceptarse, si es menor debe rechazarse (Sapag, N. 2014).

Del mismo modo, Ketelhöhn, W. (2014) establece que la empresa deberá realizar los proyectos de inversión cuya TIR sea superior al punto de corte establecido para cada proyecto y deberá rechazar aquellos con TIR inferior. Cuando existen varios proyectos realizables y limitaciones de recursos financieros y técnicos, se dará prioridad a las inversiones estratégicas y después, a las inversiones que mejoran la eficacia operacional y cuyas tasas de rendimiento son mayores. Se irá descendiendo en orden de rendimiento en los proyectos que mejoran la eficacia operacional, hasta agotar los recursos financieros y técnicos.

#### 1.7.4. Valor Actual Neto (VAN)

Esta técnica empezó a utilizarse durante el Siglo XX, como ampliación del concepto del valor del dinero en el tiempo (Valor Presente / Valor Futuro). Se define como la sumatoria de los flujos de efectivo netos descontados (“actualizados”) a valor presente al costo de capital de la empresa o proyecto (contemplando todos sus riesgos: del negocio, financiero y del entorno). Ésta es conocida igualmente como de descuento ( $d$ ), la cual es la rentabilidad mínima aceptable por la empresa, por debajo de la cual los proyectos no deben aceptarse. Se define matemáticamente como:

**Fórmula 1.6.** Ecuación para el cálculo del VAN.

$$VAN = \sum_n FC_t (1 + d)^{-n} - I_0$$

Donde:

$$VAN = FC_1(1 + d)^{-1} + FC_2(1 + d)^{-2} + \dots + FC_{n-1}(1 + d)^{-(n-1)} + FC_n(1 + d)^{-n} - I_0$$

$FC_t$  = Flujos Netos de Caja (en los periodos desde  $t = 1$  hasta  $t = n$ )

$I_0$  = Inversión inicial (en el momento cero)

$d$  = Tasa de descuento (costo de capital)

Para aplicar este enfoque, solo debemos determinar el valor presente de todos los flujos futuros de efectivo que se espera que genere el proyecto, luego sustraer la inversión original para precisar el beneficio neto que la empresa obtendrá del hecho de invertir en el proyecto. Si el beneficio neto que se ha calculado sobre la base de un valor presente es positivo, el proyecto se considera una inversión aceptable. Este es el método más conocido, mejor y más generalmente aceptado por los evaluadores de proyectos (Solé, 2011).

### 1.7.5. Costo Beneficio

Dentro de los métodos de contribución se encuentra el CB, que expresa el aporte de ganancia que genera un proyecto sobre el monto invertido, o indica cuánto representa la ganancia neta sobre su inversión. El CB mide la contribución de ganancia porcentual o unitaria sobre el capital invertido en el proyecto, por lo tanto, es el método más apropiado para comparar proyectos con diferentes magnitudes de inversión. Su cálculo se realiza de la siguiente forma:

**Fórmula 1.7.** Ecuación para el cálculo de Costo Beneficio.

$$CB = \frac{VAN}{I_0}$$

Donde:  $I_0$  = Inversión inicial

No obstante, si se comparan proyectos con diferente vida, el CB no aclara si una mayor contribución compensa y justifica o no el mayor tiempo de la inversión, por ejemplo:

**Cuadro 1.1.** Comparación de Costo Beneficio en proyectos de diferente duración.

Proyecto	Inversión	VAN	CB	n
E	15.000.000	4.000.000	0,27	4 años
F	17.000.000	5.000.000	0,29	7 años

El proyecto E contribuye con una ganancia que representa un 27% sobre su inversión, o cada colón invertido genera 27 céntimos de ganancia. Por su parte, el proyecto F aporta una ganancia que constituye 29% sobre su inversión. Sin embargo, el 27% de E se genera en 4 años, mientras que en el proyecto F su aporte de ganancia de 29% se produce en 7 años, sin que esté claro y justificable si la mayor contribución de F de 2% sobre su inversión, compensa o no tres años más de duración (Salas, 2017).

#### **1.7.6. Índice de Deseabilidad**

Existen situaciones en la presupuestación de inversiones en las cuales las decisiones no son simplemente aceptar o rechazar un proyecto. Con frecuencia es necesario jerarquizar la deseabilidad de las inversiones, es decir, establecer, además de la aceptabilidad de cada proyecto, la importancia relativa que tiene otro con respecto a otros proyectos. La jerarquización es necesaria en una de dos circunstancias:

- Cuando los recursos financieros destinados a inversiones de capital están limitados o racionados.
- Cuando existen dos o más oportunidades de inversión que son mutuamente excluyentes o, lo que es lo mismo, cuando solamente una de las oportunidades puede y debe realizarse.

Para la solución de los problemas relativos a la jerarquización, consideramos de alguna utilidad el llamado ID o relación beneficio-coste que, más que un método nuevo, es un complemento o extensión del VAN. El ID de un proyecto es la relación que resulta de dividir los flujos positivos descontados por los flujos de inversión inicial. Se puede expresar matemáticamente de la siguiente forma:

**Fórmula 1.8.** Ecuación para el cálculo de ID.

$$ID = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+k)^t}}{I_0}$$

Donde:  $I_0$  = Inversión inicial

El ID es una medida relativa de rendimiento en contraste con el VAN, que expresa en términos absolutos la contribución económica de una inversión al patrimonio de la empresa. Cuando ID es igual o mayor que 1 el proyecto de inversión deberá aceptarse y a medida que su valor va incrementándose, la deseabilidad del proyecto evaluado será mayor. En el caso de decisiones de inversión sobre proyectos independientes, el VAN y el ID proporcionan soluciones idénticas y pueden ser empleados indistintamente (Ketelhöhn, W. 2014).

Por otro lado, de acuerdo con Tarcisio Salas (2017) el ID se obtiene dividiendo el VAN de los flujos de caja entre la inversión inicial. Este método indica la cobertura de los flujos del valor presente a la inversión inicial, la cual si es superior a uno, refleja una contribución positiva y si es menor a uno, una muestra una pérdida. La diferencia es que el CB toma directamente la ganancia neta VAN, por lo que su contribución se mide a partir de cero, mientras que en el ID su contribución arranca a partir de uno, por lo que el ID agrega una unidad al CB por ende, ambos métodos evalúan en esencia lo mismo.

**Fórmula 1.9.** Ecuación para el cálculo de CBA.

$$ID = CB + 1$$

**1.7.7. Valor Actual Neto Anualizado**

Los métodos tradicionales que utilizan el valor cronológico del dinero (TIR y VAN) suponen una cierta separación entre las decisiones de inversión y las

de financiamiento al evaluar proyectos de inversión. El VANA considera que las decisiones de inversión y financiamiento interactúan a nivel de proyecto y que por lo tanto deben ser consideradas a ese nivel. En estos casos cada flujo se descuenta a su tasa de oportunidad (Ketelhöhn, W. 2014). El método inicia con el cálculo de VAN y se modifica para incorporar los efectos de las decisiones de financiamiento generadas por el proyecto. En el VANA se estiman por separado los impactos de las diferentes fuentes de financiamiento, precisamente en esto radica una de sus principales fortalezas (Ketelhöhn, W. 2014). Básicamente el VANA se obtiene calculándole una anualidad al VAN con base en el número de años del proyecto, la tasa de interés constituida por el costo de capital, por ende, expresa la ganancia promedio anual o por periodo que genera el proyecto durante su vida económica.

### 1.7.8. Costo Beneficio Anualizado

Raquel Guzmán Ledezma (2015), en su investigación realizada para el trabajo final de graduación, indica que el CBA expresa la contribución de ganancia por periodo que genera un proyecto sobre su inversión, es decir, mide el peso o la importancia que representa la ganancia promedio anual sobre el monto invertido, lo cual permite comparar proyectos con distintas magnitudes de inversión y diferente número de años.

**Fórmula 1.10.** Ecuación para el cálculo de CBA.

$$CBA = \frac{VANA}{I_0}$$

Donde:  $I_0$  = Inversión inicial

En síntesis, el CBA es una combinación de los métodos de CB y VANA, sustituyendo la ganancia neta por la ganancia anual, con el fin de medir una contribución anual y no total sobre la inversión

### 1.7.9. Periodo de Recuperación Descontado

El PRD reconoce que los flujos pierden valor con el tiempo (a diferencia del PR, que no toma en cuenta esto), por ende, cada flujo se trae del futuro a valor actual considerando el costo de capital como tasa de descuento. Por lo que se utiliza la misma fórmula del PR pero con los flujos descontados.

**Fórmula 1.11.** Ecuación para el cálculo de Periodo de Recuperación Descontado.

$$PRD = \text{Periodos antes de cubrir } I_0 + \frac{\text{Monto no cubierto antes de cubrir } I_0}{\text{Flujo del periodo en que se cubre } I_0}$$

Donde:  $I_0$  = Inversión inicial

El gran beneficio que ofrecen los métodos del periodo de recuperación es la evaluación del nivel de riesgo en el proyecto, ya que entre más dure un proyecto para recuperar su inversión, mayor será su riesgo por estar el capital invertido durante mucho tiempo sin haberse recuperado, lo que aumenta posibles volatilidades futuras, la incertidumbre y riesgo del inversionista (Salas, 2017).

A pesar de que el PRD tiene significativas debilidades, al no calcular ganancias ni rendimientos e ignorar los flujos generados después de alcanzar el periodo de recuperación, permiten valorar el riesgo (a menor tiempo para recuperar la inversión se reduce el riesgo) y además, mide la capacidad de generar liquidez, porque destaca a los proyectos que generan flujos de caja más altos en los primeros años, que es lo que posibilita recuperar más pronto su inversión y aportar liquidez más rápido (Salas, 2017).

Por último, el cálculo de los flujos descontados a valor presente, que se van acumulando en la vida del proyecto para calcular el PRD, permite observar los porcentajes de la inversión que se recuperan conforme avanzan los años, lo cual es muy útil para comparar proyectos con diferente estructura de flujos en el tiempo, ya sean estables, crecientes o decrecientes, con el fin de evaluar su capacidad de ir recuperando la inversión a través del tiempo (Salas, 2017).

## 1.8. Razones financieras

Además de los métodos de evaluación de proyectos, los indicadores financieros son una herramienta para la evaluación financiera de una empresa y aproxima el valor de esta y sus perspectivas económicas. Las también llamadas razones financieras son cifras que facilitan unidades contables y financieras de medida y comparación, a través de las cuales la relación entre sí de dos datos financieros directos, admiten examinar el estado actual o pasado de una empresa en función a niveles óptimos delimitados para ella (Herrera, Betancourt, Herrera, Vega, & Vivanco, 2016). Estas se dividen en cuatro categorías básicas: razones de liquidez, actividad, endeudamiento y rentabilidad.

### 1.8.1. Razones de liquidez

La liquidez de una empresa representa la agilidad que tiene la empresa para cumplir con sus obligaciones de corto plazo a medida que alcancen su vencimiento. Es importante señalar que estas se refieren no solamente a las finanzas totales, sino a la destreza para convertir en efectivo ciertos activos y pasivos circulantes. Algunas razones de liquidez pueden ser: razón circulante, razón rápida o prueba del ácido, periodo medio de cobro, entre otras varias.

#### 1.8.1.1. Razón circulante

La liquidez corriente o razón circulante mide la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones de corto plazo y se calcula dividiendo los activos corrientes (o circulantes) entre sus pasivos circulantes. Generalmente es considerado como aceptable de 2 a 1 aunque puede variar dependiendo del tipo de industria de cada empresa.

**Fórmula 1.12.** Fórmula de la razón circulante.

$$\text{Razón circulante} = \frac{\text{Activos circulantes}}{\text{Pasivos circulantes}}$$



Los activos circulantes incluyen el dinero que se tiene en caja y en el banco, además de cualquier activo que se pueda convertir en efectivo en un periodo de operación de doce meses, como por ejemplo el inventario, cuentas por cobrar y pagos anticipados. El pasivo circulante incluye las obligaciones financieras cuyo vencimiento ocurra durante el año siguiente, como las cuentas, documentos y salarios acumulados por pagar. (Gestiopolis, 2017).

Entre más alto el resultado de la liquidez corriente, mayor liquidez tiene la empresa. La cantidad que requiere una empresa depende del tamaño de la organización, el acceso a fuentes de financiamiento de corto plazo y la volatilidad del negocio. Por esta razón se considera la efectiva dimensión de la organización en cualquier instancia del tiempo y es comparable con diferentes empresas de la misma actividad.

#### 1.8.1.2. Prueba ácida

La prueba ácida se asemeja al índice de solvencia, pero dentro del activo corriente no se tiene en cuenta el inventario ya que este activo es de menor liquidez.

##### **Fórmula 1.13.** Fórmula de la prueba ácida.

$$Prueba\ ácida = \frac{Activos\ circulantes - Inventario}{Pasivos\ circulantes}$$

La baja liquidez del inventario se debe a dos factores primordiales: muchos no se pueden vender fácilmente porque son productos parcialmente terminados, artículos o con una finalidad especial. Otro motivo es la frecuente venta a crédito, esto implica que primero se convierte en una cuenta por cobrar para después convertirse en efectivo. Una razón adicional es que cuando las empresas enfrentan necesidad de liquidez, es cuando resulta más difícil vender el inventario. Al igual que la razón circulante, el nivel de razón rápida que una empresa debe esforzarse por alcanzar depende en gran medida de la industria en la cual opera. (Gestiopolis, 2017).

## 1.8.2. Razones de actividad

Los índices de actividad evalúan la rapidez con la que varias cuentas se transforman en ventas o efectivo, es decir, en entradas o salidas. En cierto sentido, miden la eficiencia con la que opera una empresa en una variedad de dimensiones, como la administración de inventarios, gastos y cobros, además de la efectividad con la que la empresa está utilizando los activos empleados.

### 1.8.2.1. Rotación de inventario

La rotación de inventarios permite identificar cuántas veces el inventario se convierte en dinero o en cuentas por cobrar, se determina dividiendo el costo de mercancías vendidas en el periodo entre el promedio de inventarios durante el periodo.

**Fórmula 1.14.** Fórmula de la rotación de inventario.

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Costo de ventas}}{\text{Inventario promedio}}$$

Este ratio es importante al momento de monitorear las operaciones internas de la empresa, ya que permite saber si ésta tiene exceso o escasez de mercancía. Si tiene exceso está pagando intereses en capital de trabajo así como por el inventario. Pero si tiene escasez puede llegar a tener agotamiento y darle una mala imagen a la empresa causando pérdidas en las ventas. Por ejemplo, si el resultado es 3,06, indica que la rotación de inventarios es de 3,06 veces al año y que los productos salen del almacén de inventario cada 118 días (Barco, 2008).

### 1.8.2.2. Periodo medio de cobro

De acuerdo con Herrera, Betancourt *et al* (2016), el periodo medio de cobro es útil para calcular las políticas de crédito y cobro de la empresa. Se deduce dividiendo el saldo de las cuentas por cobrar entre las ventas diarias

promedio, en toda empresa de sector comercial es recomendable calcular esta razón para lograr optimizar de manera eficaz sus políticas de crédito y cobro.

**Fórmula 1.15.** Fórmula del periodo medio de cobro.

$$\text{Periodo Medio de Cobro} = \frac{\text{Cuentas por cobrar} \cdot 360 \text{ días}}{\text{Ventas a crédito}}$$

Visto desde otro punto de vista, es el número de días que transcurren desde que la empresa vende un producto o servicio y cobra por parte de sus clientes, o bien, el número de días que la empresa financia a sus clientes, con independencia de descontar o no el papel comercial (Expansión, 2018).

### 1.8.2.3. Rotación de activos totales

Este índice tiene como fin medir la actividad en ventas del negocio. Es decir, cuántas veces la empresa puede colocar entre sus clientes un valor igual a la inversión realizada.

**Fórmula 1.16.** Fórmula de la rotación de activos totales.

$$\text{Rotación de activos totales} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos totales}}$$

Por ejemplo, si su resultado es 1,44, esto indica que la empresa está colocando entre sus clientes esa cantidad de veces el valor a la inversión efectuada. La relación indica qué tan productivos son los activos para generar ventas, o cuánto se está generando de ventas por cada colón invertido (Barco, 2008). Por lo tanto, la utilización de sus activos totales (activos corrientes y no corrientes) nos muestra la eficiencia que tiene la entidad para lograr sus ventas proyectadas.

### 1.8.3. Razones de endeudamiento

Adicional a las razones de actividad se encuentran las de endeudamiento. La posición de endeudamiento de una organización indica el valor del dinero de otras personas que se utiliza para generar utilidades. En general, un analista financiero se interesa más en las obligaciones mayores a un año, por cuanto, estas comprometen a la empresa con un flujo de pagos contractuales a largo plazo. Algunos ejemplos son la razón de endeudamiento y el índice de cobertura de pagos fijos.

#### 1.8.3.1. Razón de endeudamiento

Mide la proporción del total de activos que es financiado con recursos de terceros, lo aconsejable es que esté entre 40 y 60%. Puede desdoblarse en endeudamiento a corto plazo (considerando sólo pasivo corriente), y endeudamiento a largo plazo (considerando sólo pasivo no corriente). La razón inversa de este indicador refleja la capacidad de la empresa para hacer frente a todas las deudas con los activos con que dispone y se calcula de la siguiente forma (Insituto Nacional de Estadística e Informática, sf):

**Fórmula 1.17.** Fórmula de la razón de endeudamiento.

$$\text{Razón de endeudamiento} = \frac{\text{Total pasivo}}{\text{Total de activo}}$$

#### 1.8.3.2. Índice de cobertura de pagos fijos

Herrera, Betancourt *et al* (20116) afirman que el índice de cobertura de pagos fijos nos indica la capacidad de la entidad para cumplir con todas sus deudas de pagos fijos. Cuando más alto es el valor de este índice, se entiende que se está mejor:

**Fórmula 1.18.** Fórmula del índice de cobertura de pagos fijos

$$\text{Índice de cobertura de pagos fijos} = \frac{\text{Ut. antes de intereses e imp.} + \text{pagos de arrendamiento}}{\text{Intereses} + \text{pagos de arrendamiento}}$$

**1.8.4. Razones de rentabilidad**

Las razones de rentabilidad permiten analizar y valorar las ganancias de la entidad con relación a un nivel dado de ventas, de activos o la inversión de los dueños. También, los dueños, acreedores y la administración prestan mucha atención al incremento de sus utilidades, debido al gran valor que el mercado otorga a las ganancias. Dentro de sus indicadores se encuentran el margen de utilidad bruta, de utilidad operativa, de utilidad neta, Rendimiento sobre Activos (ROA) y Rendimiento sobre Capital Invertido (ROE).

**1.8.4.1. Rentabilidad sobre activos (ROA)**

Uno de los indicadores financieros más importantes y utilizados por las empresas para medir su rentabilidad es el ROA, por sus siglas en inglés *Return On Assets*, también conocido como *Return on Investments* o ROI. La relación entre el beneficio logrado en un determinado periodo y los activos totales de una empresa, se utiliza para medir la eficiencia de los activos totales, independientemente de las fuentes de financiamiento utilizadas y de la carga fiscal del país en el que la empresa desarrolla su actividad principal.

**Fórmula 1.19.** Fórmula del ROA.

$$ROA = \frac{\text{Utilidad operativa}}{\text{Total de activos}}$$

También se puede entender como la capacidad de generación de renta de una determinada máquina. Debería ser la misma sea cual sea el país en el que la empresa desarrolle su actividad (y por lo tanto la carga fiscal de ese país) y del modo en que se haya financiado el activo, sea con recursos propios

o ajenos. En síntesis, esta razón indica qué puede hacer la empresa con los activos que posee, es decir, cuánta rentabilidad proporciona cada colón invertido (Lorenzana, 2013).

#### 1.8.4.2. Rendimiento sobre Capital Invertido (ROE)

El objetivo de los accionistas es obtener rentabilidad de su inversión inicial, superior a la que podría obtener en cualquier otro producto con menor riesgo. Por este motivo es necesario medir de manera precisa el rendimiento del capital empleado en una inversión. En este caso el indicador financiero más preciso para valorar la rentabilidad del capital es el *Return on Equity* (ROE).

**Fórmula 1.20.** Fórmula del ROE.

$$ROE = \frac{Utilidad\ neta}{Capital\ propio}$$

El motivo principal de su uso es conocer cómo se están empleando los capitales de una empresa. Cuanto más alto es el ROE, mayor será la rentabilidad que una empresa puede llegar a tener en función de los recursos propios que emplea para su financiamiento el ROE. Este es un indicador muy utilizado para comparar la rentabilidad de empresas del mismo sector, sin embargo, comprar empresas de distintos sectores puede llevar a conclusiones erróneas puesto que el rendimiento de capitales difiere en función de muchos aspectos que son propios de sectores diferentes. En síntesis, mide la capacidad que tiene un colón de capital para proporcionar cierto rendimiento a la empresa (Lorenzana, 2014).

#### 1.8.4.3. Comparación del ROA y ROE

La correcta combinación de los indicadores del ROA y ROE, además de su adecuada gestión, hará que nuestra labor sea mucho más sencilla y podrá proporcionar mucha información sobre la marcha de la empresa. La

comparación entre ambos indicadores se realiza para determinar la forma más conveniente de financiar el activo total o inversión de la empresa y determinar la estructura financiera más adecuada para el crecimiento de la empresa. El efecto de apalancamiento puede ser:

- **Positivo:** cuando el ROE es superior al ROA. Se da cuando el costo medio de la deuda sea inferior a la rentabilidad económica (ROA). En este caso, la financiación de parte del activo con deuda posibilita el crecimiento de la rentabilidad financiera (ROE).
- **Nulo:** ambos ratios coinciden. Esto sucede en el caso en que la totalidad del activo se financie con activos propios, por ende no existe deuda en la empresa.
- **Negativo:** el ROE es inferior al ROA. En este caso el costo medio de la deuda es superior a la rentabilidad económica (Lorenzana, 2014).

En síntesis, existen diferentes técnicas de valoración de proyectos para evaluar la liquidez, rentabilidad y riesgo de un proyecto de inversión. Sus resultados le brindan la alta gerencia parámetros cuantitativos para jerarquizar los proyectos de inversión disponibles con el objetivo de ejecutar los que sean más beneficiosos desde el punto de vista financiero.

## **CAPÍTULO II. ASPECTOS GENERALES, AMBIENTALES Y FINANCIEROS DE LA INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA PRIVADA**

De acuerdo con los fundamentos teóricos de gestión ambiental y finanzas, abarcados en el capítulo anterior. Este apartado está dedicado a describir las características internas generales del centro educativo privado el cuál se llamará 'CM' por temas de confidencialidad, con el fin de conocer un poco de su historia, gestión y filosofía, así como su gestión financiera y ambiental. En este sentido, se reconocen las actividades internas que requieren el uso de agua potable y se recopilan datos históricos de consumo, para tener un panorama general respecto al consumo de recurso hídrico, esto para conocer la cultura del uso de agua potable.

### **2.1. Antecedentes**

En el año 1955 un grupo de padres, madres de familia y misioneros extranjeros, se plantearon la posibilidad de abrir un centro educativo donde sus hijos pudieran recibir una educación de calidad en un ambiente sano, regido por principios cristianos y donde también se inculcarán los valores culturales y cívicos más importantes de nuestro país. Después de ocho meses recaudando fondos, compraron un terreno en San José y el 12 de enero de 1956 se inició la construcción del primer edificio.

Sus labores iniciaron en marzo de ese mismo año con seis niveles de primaria y tres de secundaria, pero no fue sino hasta 1957 que la educación preescolar fue incluida en el CM. Para el año 1960 contaban con el segundo edificio construido y tenían planes para construir el tercero donde se ubicarían la dirección administrativa, oficinas de contabilidad, becas y biblioteca.

Al inicio, el liderazgo era ejercido por un grupo planeador constituido por un representante del Templo Bíblico, otro de la Misión Latinoamericana y uno de la Asociación de Iglesias Bíblicas Costarricenses. Una vez que concluyeron sus tareas, se formó la Junta de Gobierno del CM, compuesta por las partes



mencionadas anteriormente más la Asociación de Padres Maestros y Amigos del CM, director y administrador del colegio como miembros exoficio.

Actualmente, han mejorado su currículo académico con el objetivo de brindar una adecuada preparación para la enseñanza universitaria y la posterior inserción en el campo laboral. Para esto, integran estándares institucionales, los objetivos definidos por el Ministerio de Educación Pública (MEP) y departamentos académicos, así como la incorporación de verdades bíblicas y requerimientos de la acreditación internacional por parte de la Asociación Cristiana Internacional de Acreditación (IICA) y AdvancEd (Acreditadora Secular Internacional a Nivel Mundial). En general, ofrecen un programa de desarrollo espiritual con cursos de aplicación de principios bíblicos a la realidad actual, celebraciones espirituales, convivios, campamentos, capillas, consejería y devocionales, con el propósito de conocer la obra redentora de Jesucristo y fortalecer la educación cristiana en hogares e iglesias.

En resumen, son un centro educativo privado, cristiano, con 60 años de existencia, inscrito y reconocido por el MEP en Costa Rica. Además, desde el año 2012 son valorados por el Estado como de utilidad pública gracias a su contenido educativo y proyección social. Pertenecen a una asociación sin fines de lucro, cuyo propósito es contribuir al desarrollo integral del niño y del joven para enseñarle a cumplir fielmente los deberes para con Dios, con la familia y la sociedad.

Respecto al punto anterior, el MEP cuenta con la Dirección de Educación Privada, la cual es un órgano adscrito al Despacho Académico del Ministerio de Educación Pública, cuyo fundamento legal es sustentado en el Decreto N° 38170-MEP, otorgándole el marco jurídico para su conformación. Es la responsable de la acreditación, supervisión, fiscalización, inspección y control de los centros educativos privados, desde la Educación Preescolar hasta la Enseñanza Diversificada en todas sus modalidades y los Centros de Atención Integral para Personas Adultas con Discapacidad, dentro de los límites que establece la Constitución Política y el bloque de legalidad aplicable, según corresponda (MEP, 2018). De acuerdo con datos de este ministerio, a marzo del 2018 el CM es una institución inscrita a esta entidad, lo que brinda gran

respaldo en la parte académica y le brinda seriedad y credibilidad al centro educativo.

Respecto a la oferta académica, se encuentran preescolar, primaria, secundaria, educación especial, apoyo integral y educación cristiana. Para cada una de las áreas tienen una filosofía claramente definida, por ejemplo, para la primera consideran que los niños son sujetos activos en la construcción de su propio conocimiento. Los ven como personas en un momento inicial y fundamental de su desarrollo, en el que todo estímulo del medio tendrá un efecto sobre su crecimiento y el logro de diferentes habilidades; por lo tanto organizan el tiempo, el espacio y las actividades planeadas para aprovechar e impulsar al máximo su potencial, procurando ante todo, su disfrute.

Para el área de primaria ofrecen un cálido ambiente, propicio para que el estudiante se desarrolle acorde con las necesidades de la niñez en la segunda infancia, tales como educación, nutrición, recreación, protección, afecto, límites, formación de su autonomía, entre otras. La oferta educativa se caracteriza por estar fundamentada en pilares como el académico, espiritual, desarrollo físico y creativo-social. Fomentan el amor por la lectura, la creatividad, la práctica de deportes, así como el cuidado del medio ambiente, a través de acciones como el reciclaje.

En secundaria, el proceso de enseñanza-aprendizaje se da mediante un trato activo y participativo, donde se combinan valores cristianos, actividades académicas, deportivas, culturales y extracurriculares, de manera que la enseñanza se da en forma vivencial y amena. Los programas promueven un alto nivel de inglés, lo que facilita a los estudiantes el aprendizaje y puesta en práctica del idioma. En ese mismo sentido, en el III ciclo se imparten las materias de historia y ciencias en el idioma inglés, lo que fortalece las materias de Estudios Sociales y Ciencias que se imparten en Español.

Además de lo anterior, la institución privada cuenta con dos programas de Educación Especial, tanto para la sección preescolar y primaria denominado Servicio de Apoyo para la Inclusión (SAPI) y el Programa de Educación Especial Secundaria (PEES). En estos programas se trabaja bajo el modelo de integración, en miras hacia la inclusión, cuyo proceso pretende unificar la educación ordinaria con la especial, con el objetivo de ofrecer un

conjunto de servicios a todos los estudiantes con base en sus necesidades de aprendizaje y fortalezas.

SAPI es el programa encargado de velar por la atención de niños con alguna condición de discapacidad de las secciones preescolar y primaria. Se encuentran incluidos en aulas con pares acorde con su edad y tienen el apoyo de un docente de Educación Especial en cada sección. Además, existe una coordinación institucional con el fin de garantizar un eje entre las secciones. A través de este programa se garantiza la calidad y el real aprendizaje, por lo que se recibe únicamente un estudiante en cada grupo.

El programa de educación integral PEES es para el nivel de secundaria y de índole pre-vocacional, pero adaptado a la realidad de la comunidad educativa. A los integrantes se les brindan talleres de excelente calidad y con alta demanda laboral y se desarrollan destrezas para una posible inserción laboral. Los jóvenes reciben las clases académicas con un docente de Educación Especial quien atiende sus necesidades particulares y su competencia curricular. Sin embargo, para garantizar un adecuado proceso de inclusión, los estudiantes son ubicados en un grupo etario por nivel y es con ellos con quienes reciben sus clases complementarias. Comprende materias de Español, Matemáticas, Inglés, Comunidad, Cultura, Así Soy Yo y Yo Quiero Ser. Además, los estudiantes llevan materias complementarias de Informática, Música, Educación Cristiana, Artes Plásticas y Educación Física. También llevan a cabo talleres de exploración vocacional.

Además de lo anterior, en la institución también se interesan por el desarrollo integral del niño, niña y el joven desde el nivel de preescolar hasta secundaria, por eso los apoyan en la implementación de un proceso de enseñanza – aprendizaje, que promueva un trato activo y participativo. Desde el Departamento de Apoyo Integral contribuyen a que la población estudiantil satisfaga la necesidad de sentirse amado y de pertenecer a la institución. Está conformado por educadoras especiales, psicólogas, orientadoras y una capellanía.

## 2.2. Planificación estratégica de la institución

Parte de la estructura organizacional de todo tipo de empresa está guiada y orientada por la misión y visión empresarial, las cuales determinan la razón de ser y el motivo por el cual se creó la organización, además de su proyección a largo para orientar las decisiones estratégicas. Esto, aunado a los valores cristianos, representan los pilares fundamentales de una institución (González, 2014), los cuales son presentados a continuación.

La misión definida para el centro educativo es educar ciudadanos capacitados y que colaboren para tener una sociedad en beneficio de nuestro país y de la humanidad en general, para mejorar continuamente, todo bajo el marco de las creencias cristianas.

Por su parte, la visión es ser la mejor institución privada no lucrativa, con un compromiso de desarrollo integral y sostenible para los ciudadanos y la sociedad, del mismo modo que la misión, integrando principios cristianos.

La misión y visión definidas por la alta gerencia reflejan que están orientados a ser una de las mejores instituciones de enseñanza para desarrollar integralmente a los ciudadanos con el fin de contribuir a la construcción de una mejor sociedad (Varela, 2017), todo relacionado con valores cristianos tal como se presentan a continuación:

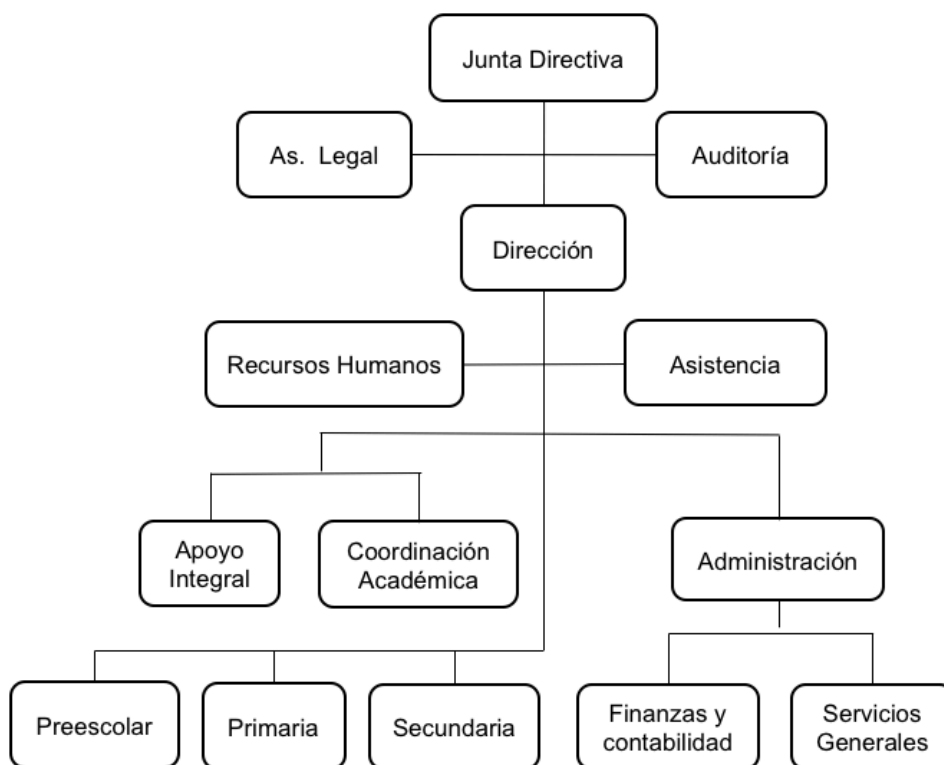
- **Lealtad al Evangelio:** en todo el quehacer institucional manifiestan lealtad absoluta a los principios divinos en la Palabra de Dios y reconocen el señorío de Jesucristo.
- **Preeminencia del amor:** ser una comunidad educativa que se reconoce por la preeminencia del amor en todo el quehacer institucional siguiendo el ejemplo de Cristo.
- **Solidaridad:** como comunidad educativa creen en la solidaridad como una forma de dar testimonio del amor de Dios en cada uno de nosotros.
- **Excelencia:** buscan la excelencia en los estándares del trabajo en todos los ámbitos y creen que para alcanzarlos se necesita de

compromiso, pasión y entusiasmo. Se comprometen con una cultura de cambio y de innovación siempre con base en la verdad de Jesucristo.

- **Sabiduría:** valoran el entendimiento como medio vital para la transformación.

Los valores del centro educativo se aplican de forma diaria e integral para dar vida a la razón de ser de la institución y de este modo asegurar la eficiencia, integridad, transparencia y el logro de sus objetivos estratégicos.

Por otra parte, en el CM la Junta Directiva del centro educativo es el máximo órgano jerárquico y es quien define el rumbo a seguir de la organización. A su vez tiene a cargo la Dirección, donde también tienen un plano de acción el Área Legal y Auditoría para velar que todo se encuentre en armonía con la legislación nacional y toda inversión y decisión se realice de forma transparente. Después se encuentran el departamento de Recursos Humanos y Asistencia. Además el área de Finanzas y Contabilidad se encuentran adscritos a la administración, la cuál le rinde cuentas a la Dirección. En el mismo nivel de la Administración se encuentran el área de Apoyo Integral y Coordinación Académica.

**Figura 2.1.** Organigrama del centro educativo privado.

Fuente: CM, 2017.

### 2.3. Generalidades institucionales

La población laboral interna se puede dividir en seis grandes grupos: estudiantes, docentes, administrativos, aseo, mantenimiento y seguridad, los cuales juegan diferentes roles de acuerdo. Durante el 2017 se contó con un total de 902 personas divididas de la siguiente forma:

**Cuadro 2.1.** Población institucional durante el año 2017.

Población	Cantidad
Alumnos	757
Docentes	100
Administrativos	15
Aseo	9
Mantenimiento	4
Seguridad	2
<b>Total</b>	<b>902</b>

Fuente: CM, 2017.

Del total de población institucional durante el año 2017 se puede resaltar que el 84% corresponden a los alumnos desde preescolar hasta secundaria y el 11% son los docentes. Estos tienen una relación directa, ya que la cantidad de estudiantes que matriculen por el ciclo define el número de docentes que serán contratados, o bien, se mantiene la cantidad pero disminuyen las lecciones que cada uno imparte para tener un equilibrio entre ingresos y gastos, sobre este rubro.

Por ejemplo, en el año 2016 hubo 62 niños menos y, por ende, también se contó con 7 profesores menos en comparación con el 2017. Además de lo anterior, es importante mencionar que el periodo anual comprende cuatro semanas de vacaciones (una en semana santa, dos en julio y otra en setiembre). En diciembre los administrativos tienen dos semanas libres y los docentes seis semanas.

Respecto al horario laboral, el personal docente, administrativo, aseo y mantenimiento asisten de lunes a viernes de 6.30 a.m. a 3.30 p.m. Por su parte, los alumnos asisten los mismos días, pero sólo el 79% reciben lecciones de 7 am a 2.40 pm y el restante 21% hasta las 2 md ya que son niños de preescolar. Esta división es normal en centros educativos pues los estudiantes de menor edad asisten por un periodo más corto a la institución y los de primaria y secundaria por un tiempo más prolongado.

Por otra parte, las instalaciones se encuentran estructuralmente divididas de la siguiente forma: área administrativa, preescolar, primaria 1, primaria 2, primaria 3, secundaria, gimnasio, plaza de fútbol y zona del taller de industriales. También existe un área llamada Redes, la cual funciona como “guardería” hasta las 5.30 p.m. donde se brinda asistencia a los estudiantes para hacer las tareas. Esta es aprovechada por unas 50 personas diariamente y tiene un costo, sea por tiempo parcial, completo, o bien, por día (Varela, 2017).

El AyA es el ente proveedor del agua potable para el centro educativo, el cual cuenta en total con tres medidores para todas las instalaciones: NIS 3417630, 3408050 y 3414387. Del mismo modo, tienen tres tanques abastecedores de aproximadamente 27 m<sup>3</sup> cada uno, de los cuáles dos están en funcionamiento y abarcan el área de preescolar y el gimnasio.

Es importante mencionar que se ha estado trabajando en un proyecto de cambio de servicios sanitarios desde hace algún tiempo en los baños de las diferentes áreas del colegio, sin embargo, no se cuenta con registros sobre la cantidad adquirida hasta el momento. En una de las visitas guiadas, se constató que existen diferentes tipos de tecnologías en cuanto a sanitarios, por ejemplo, hay de fluxómetro, con tanques de 4,8 Galones Por Descarga y 1,28 galones por descarga, así como uno de doble descarga (figura 2.1) y mingitorios de goteo. Ademáse han ido eliminando los bebederos que existen en los pasillos de las instalaciones ya que una vez que se dañan, su reparación es costosa (Prasca, 2017).



**Figura 2.2.** Tipos de sanitarios del CM.

Fuente: CM, 2017.

### 2.3.1. Gestión ambiental institucional

La gestión ambiental que incluye actualmente el CM dentro de sus instalaciones, es principalmente la participación de al menos tres años consecutivos en el Programa Bandera Azul Ecológica. Como parte de las acciones que se han llevado a cabo se encuentra la sustitución de mingitorios convencionales por secos y el reemplazo o eliminación de algunos productos de limpieza, por ejemplo, el cloro (Varela, 2017).

En esta sección resulta de suma importancia reconocer las actividades y prácticas realizadas internamente que implican el consumo de agua potable, para realizar una propuesta de tecnologías limpias acorde a las necesidades de la institución.

### **2.3.1.1. Principales actividades que consumen agua potable**

En el colegio se realizan actividades muy similares a las domésticas, lo cual se refleja a continuación con los principales usos de agua identificados:

- **Servicios sanitarios:** en esta área el consumo se da principalmente por uso de inodoros y la grifería para el lavado de manos y dientes.
- **Aseo y limpieza de las instalaciones:** se presenta a diario para la higiene y bienestar de toda la población institucional.
- **Preparación de alimentos:** este consumo se atribuye principalmente al personal del comedor, tanto por la preparación previa de los alimentos, como su cocción y lavado de la vajilla.
- **Riego de áreas verdes:** esta actividad se presenta de acuerdo con la época del año en la que nos encontremos, por ejemplo, en época lluviosa no se lleva a cabo.
- **Actividades extra-curriculares:** además de las actividades diarias de la institución, también se presentan actividades adicionales que implican un consumo extra de agua, como lo son festivales y celebraciones.

Es importante resaltar que el CM no cuenta con un sistema de riego para zonas verdes, este se realiza de forma manual y en las épocas del año que lo ameritan. Otro de los grandes consumos que se identificaron son las actividades extra-curriculares, por ejemplo: la cafetería se alquila para dos iglesias diferentes una vez por semana (domingo) y es visitada por

aproximadamente 40 personas en cada actividad. Por su parte, el gimnasio también puede ser alquilado para actividades deportivas (Prasca, 2017).

Dentro del programa anual de la institución, se coordinan dos festivales que se consideran aportan un consumo importante: uno en ferias culturales en la que participan los padres de familia para hacer ventas de comidas y asisten al rededor de 600 personas, el otro es para los abuelos de los estudiantes y llegan aproximadamente 700 personas. También realizan una actividad llamada “El Cumpleaños de Jesús”, una actividad familiar en agosto y otra para preescolar, a las cuales asisten 1.200, 500 y 450 individuos respectivamente (Varela, 2017).

### 2.3.1.2. Datos históricos de consumo

Para realizar un estimado del consumo de agua a nivel institucional, se recopiló el historial de consumo de los últimos 6 años con el fin de proyectar el consumo futuro de acuerdo con datos reales.

**Cuadro 2.2.** Historial del consumo de agua del año 2012 al 2017 en m<sup>3</sup>.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Enero</b>	353	561	419	175	327	332
<b>Febrero</b>	794	892	654	558	649	696
<b>Marzo</b>	1.273	1.195	1.150	758	703	981
<b>Abril</b>	1.342	1.338	1.274	703	1.201	873
<b>Mayo</b>	1.490	1.310	914	688	781	865
<b>Junio</b>	1.076	1.058	697	651	748	829
<b>Julio</b>	774	607	583	593	679	657
<b>Agosto</b>	934	783	711	756	709	774
<b>Setiembre</b>	950	978	619	761	684	738
<b>Octubre</b>	855	802	532	751	640	657
<b>Noviembre</b>	1.126	748	720	883	694	808
<b>Diciembre</b>	1.008	599	426	662	549	657
<b>Total</b>	11.975	10.871	8.699	7.939	8.364	8.868

Fuente: AyA.

Del historial de consumo de agua del año 2012 al 2017 se desprende que el mes de dispendio de agua es enero ya que los estudiantes no han iniciado el nuevo año lectivo y sólo se realizan actividades administrativas, de planeación de las lecciones y de aseo. El mes de mayor consumo varía entre

abril y mayo, debido a limpiezas profundas de la infraestructura. En general, el consumo promedio es de 9.208 m<sup>3</sup> por año.

Aunque el consumo de encuentra directamente relacionado con la cantidad de personas dentro de la institución, se puede notar que del año 2012 al 2015 el consumo fue decreciendo cada periodo, lo cual se puede atribuir a la inversión en el mejoramiento de infraestructura en lo que respecta a los baños que se han realizado, utilizando piezas libres de consumo de agua (en el caso de mingitorios secos).

### **2.3.2. Gestión financiera**

El CM se creó legalmente bajo la figura de una Asociación sin fines de lucro, las cuales se encuentran reguladas en Costa Rica por Ley de Asociaciones, N° 218 de 1939 y sus reformas, y su reglamento del 28 de noviembre de 1988. Además, existen leyes especiales que regulan actividades específicas de estas organizaciones. Esta ley en su primer artículo establece que

"el derecho de asociarse puede ejercitarse libremente conforme a lo que preceptúa esta ley. En consecuencia, quedan sometidas [...] las asociaciones para fines científicos, artísticos, deportivos, benéficos, de recreo y cualesquiera otros lícitos que no tengan por único y exclusivo objeto el lucro o la ganancia. Se regirán también por esta ley los gremios y las asociaciones de socorro mutuo, de previsión y de patronato" (Fundación Arias, párr. 8, 2018).

Por su parte, la Asamblea es el órgano supremo de la Asociación y por tanto el más importante, ya que reúne a 29 asociados, expresa la voluntad del grupo y es la encargada de tomar las decisiones más relevantes: aprobar los estados financieros y el presupuesto anual. Además existe la figura de la Junta Directiva, que es el órgano de gestión y de dirección de la asociación al cual le corresponde ejecutar las instrucciones que le dé la Asamblea de socios (Centro de Información Jurídica en Línea, s.d.).

Como se mencionó anteriormente, debido a la naturaleza de funciones que presta la institución, los principales ingresos se atribuyen a la matrícula y mensualidad de los estudiantes. La primera variable es constante sin importar el grado, por ejemplo, para el 2018 se encontraba en ¢215.000 inscribir a cada estudiante sin importar el tipo de sección al que se dirija, sin embargo, el pago mensual si varía a como se muestra a continuación:

**Cuadro 2.3.** Mensualidad para el año 2018.

Sección	Grado	Mensualidad
Preescolar	Maternal	¢165.000
	Prekinder	¢170.000
	Kinder	¢185.000
	Preparatoria	¢205.000
Primaria	Primer año	¢225.000
	Segundo año	¢245.000
	Tercero a sexto año	¢255.000
Secundaria	Sétimo	¢260.000
	Octavo a undécimo	¢265.000
Redes de apoyo	Tiempo parcial	¢65.000
	Tiempo completo	¢87.000
	Por día	¢5.000

Fuente: CM, 2017.

El aumento entre cada nivel puede variar entre ¢5.000 y ¢20.000 más de un nivel a otro, por ejemplo, pasar de maternal a preparatoria representa un aumento del 24% de primer año de primaria a tercero y hasta sexto es un incremento del 13%, y, de sétimo a octavo son sólo ¢5.000 adicionales, este precio se mantiene hasta undécimo.

Las Redes de Apoyo son sólo para los padres que optan por un servicio adicional que funciona para los estudiantes, ya que les dan refuerzos para las materias en las que no se encuentren tan fuertes. A los padres les funciona como un tipo de guardería porque los estudiantes pueden permanecer en la

institución por un periodo más prolongado, permitiendo a sus encargados tener un lapso más amplio para ir por ellos.

Respecto a las mensualidades, también tienen un plan de descuentos con dos opciones:

- Por cancelar 9 meses o más, reciben un 8% de descuento sobre el pago total correspondiente.
- Se otorga un 5% de descuento para el segundo hijo matriculado y 15% para el tercer hijo.

Esta última política es una estrategia que resulta bastante atractiva para padres de familia que tengan más de un hijo y se traduce también en una ventaja competitiva para la institución.

### **2.3.2.1. Gestión financiera interna**

Internamente se trabaja con presupuestos mensuales y anuales que dependen de la cantidad de alumnos matriculados para el año lectivo en curso. Mensualmente se rinden cuentas al Comité Financiero de la Junta Directiva y estos le reportan directamente a la Junta Directiva, los cuales verifican el cumplimiento del presupuesto. Cada mes se emite un informe de rendición de cuentas donde se analiza el cumplimiento presupuestario, la morosidad, avance de proyectos y la liquidez de la Asociación.

En caso de contar con excedentes, la Asociación los distribuye bien sea para becas sociales, o el mejoramiento de la infraestructura y sus instalaciones. Por su parte, la Auditoría Externa valida los estados financieros y los presenta la Junta Directiva de forma anual y corresponde a información del año natural (de enero a diciembre). Sin embargo, la declaración de la renta ante el Ministerio de Hacienda se trabaja con el año fiscal y finalmente, están exentos del pago de impuestos por la figura de Asociación sin fines de lucro (Varela, 2017).

Como parte de la gestión financiera interna de la institución, se trabajan con Balances de Situación y Estados de Resultados con cuentas que corresponden específicamente a la naturaleza de las actividades y servicios que presta el centro educativo, sin embargo, se realizaron pequeños cambios y algunas cuentas se resumieron y se agruparon con nombres genéricos para mayor facilidad en el momento de analizar sus resultados, por ejemplo:

**Cuadro 2.4.** Ejemplo de Balance de situación utilizado.

Balance de Situación			Análisis	
			Vertical	Horizontal
	Año 2	Año 1	Año 2	Año 1
<b>ACTIVOS</b>				
<b>Activos circulantes:</b>				
Efectivos e Inversiones CP				
Cuentas por cobrar, neto				
Inventarios				
Gastos pagados por anticipado				
<b>Total activos circulantes</b>				
<b>Activos No Circulantes:</b>				
Activos productivos, neto				
Otros activos				
<b>Total Activos No Circulantes:</b>				
<b>TOTAL ACTIVOS</b>				
<b>PASIVOS Y PATRIMONIO</b>				
<b>Pasivos circulantes:</b>				
Documentos por Pagar				
Cuentas por pagar CP				
Ingresos diferidos				
<b>Total pasivos circulantes</b>				
<b>Pasivos No Circulantes:</b>				
Acumulación por cesantía				
Deuda a largo plazo				
<b>Total Pasivo No Circulante</b>				
<b>TOTAL PASIVOS</b>				
<b>Patrimonio:</b>				
Superávit				
Excedentes acumulados				
<b>Total Patrimonio</b>				
<b>TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO</b>				

En el ejemplo del Balance de situación (cuadro 2.4), dentro de los activos circulantes, la cuenta de efectivos e inversiones de corto plazo (CP) agrupa los rubros de efectivo y equivalentes y, activos financieros al valor razonable con cambios en resultados. Por su parte, en los pasivos circulantes los documentos por pagar originalmente se llaman porción circulante de la deuda a largo plazo y las cuentas por pagar CP incluye además de ese rubro, los gastos acumulados por pagar y otros pasivos circulantes. Además, en los pasivos no circulantes, la deuda a largo plazo incluye las cuentas por pagar a largo plazo (LP) y la deuda a LP excluyendo la porción circulante. Lo indicado anteriormente fueron los cambios realizados para facilitar el análisis de este estado financiero.

Respecto al Estado de Resultados, las modificaciones fueron las siguientes:

**Cuadro 2.5.** Ejemplo de Estado de Resultados utilizado.

Estado de Resultados	Análisis		
	Vertical		Horizontal
Año 2   Año 1	Año 2   Año 1		
<b>Ingresos de operación:</b> Mensualidad y Matricula Otros Ingresos de Operacion <b>Total ingresos de operación</b> Costo de ventas - Proyeccion Social <b>Utilidad Bruta</b>  <b>Gastos de operación:</b> Personales No personales Materiales y suministros Depreciaciones y amortizaciones Impuestos y patentes <b>Total gastos de operación</b> <b>Utilidad operativa</b>  <b>Otros ingresos (gastos):</b> Gastos financieros, neto Otros ingresos (gastos), neto Otros gastos, neto <b>Utilidad neta</b>			



Respecto a los Estados de Resultados utilizados (cuadro 2.5) los cambios se basaron en que la matrícula y la mensualidades eran dos cuentas separadas que se unieron pues son los principales ingresos del CM, además, otros ingresos de operación incluyen los datos de esa cuenta más las ventas en la tienda de la institución, ubicada dentro de las instalaciones donde se ofrecen uniformes y material escolar y colegial en general, esto con el fin de evitar tener dos rubros sobre ingresos no principales de la institución, lo cual facilita el análisis realizado (Capítulo III).

Adicional a lo anterior, para ambos estados financieros (cuadro 2.4 y 2.5) se agregó una columna de análisis vertical entre los datos de un año a otro, y otra de análisis horizontal, estos facilitan y profundizan en la interpretación de los datos obtenidos para tener una mejor noción de la liquidez y rentabilidad de la institución entre las cifras de los 5 años presentadas.

## **CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE FACTORES FINANCIEROS E IDENTIFICACIÓN DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS**

Después de conocer la gestión ambiental, financiera y características específicas del CM, se incluyen estados financieros de cinco años para comprender y tener una mejor noción de la estructura de la institución. Del mismo modo, se realizó un estudio de mercado con el objetivo de identificar las tecnologías limpias más eficientes que se ofrecen actualmente y se incluyen rubros como la inversión inicial por la compra de las unidades, los costos de su instalación y su inversión total que se utilizarán para los flujos de efectivo del siguiente apartado.

Desde el punto de vista ambiental, se plantea implementar los sistemas en inodoros y la grifería de los lavamanos ya que son las actividades de mayor consumo de agua potable dentro de las instalaciones del CM, como se evidenció en el capítulo 2, además, se estima que representan el 76% del consumo total del líquido.

### **3.1. Análisis de los estados financieros**

A continuación se presentan los datos del Balance de Situación y el Estado de Resultados de cinco años que por motivos de confidencialidad de la información, se llamarán los periodo A, B, C, D y E. Cada uno de ellos incluye un análisis vertical y horizontal con el fin de realizar un análisis más integral de la información presentada.

#### **3.1.1. Años A y B**

En seguida se presenta el Balance de Situación al 31 de diciembre para los periodos A y B:

**Cuadro 3.1.** Balance de situación de los periodos A y B.

Balance de Situación			Análisis		
Al 31 de diciembre (en colones ¢)			Vertical		Horizontal
	Año B	Año A	Año A	Año B	
<b>ACTIVOS</b>					
<b>Activos circulantes:</b>					
Efectivos e Inversiones CP	74.679.845	106.754.479	7,56%	10,77%	-42,95%
Cuentas por cobrar, neto	86.809.721	81.429.374	8,78%	8,21%	6,20%
Inventarios	26.354.465	21.748.797	2,67%	2,19%	17,48%
Gastos pagados por anticipado	7.981.699	7.343.203	0,81%	0,74%	8,00%
<b>Total activos circulantes</b>	<b>195.825.730</b>	<b>217.275.853</b>	<b>19,82%</b>	<b>21,92%</b>	<b>-10,95%</b>
<b>Activos No Circulantes:</b>					
Activos productivos, neto	791.935.171	773.660.009	80,14%	78,04%	2,31%
Otros activos	477.995	477.995	0,05%	0,05%	0%
<b>Total Activos No Circulantes:</b>	<b>792.413.166</b>	<b>774.138.004</b>	<b>80,18%</b>	<b>78,08%</b>	<b>2,31%</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>988.238.896</b>	<b>991.413.857</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>-0,32%</b>
<b>PASIVOS Y PATRIMONIO</b>					
<b>Pasivos circulantes:</b>					
Documentos por Pagar	30.715.646	26.898.175	3,11%	2,71%	12,43%
Cuentas por pagar CP	99.364.718	81.086.946	10,05%	8,18%	18,39%
Ingresos diferidos	173.871.564	129.758.425	17,59%	13,09%	25,37%
<b>Total pasivos circulantes</b>	<b>303.951.928</b>	<b>237.743.546</b>	<b>30,76%</b>	<b>23,98%</b>	<b>21,78%</b>
<b>Pasivos No Circulantes:</b>					
Acumulación por cesantía	62.891.470	50.386.774	6,36%	5,08%	19,88%
Deuda a largo plazo	48.053.929	118.495.309	4,86%	11,95%	-146,59%
<b>Total Pasivo No Circulante</b>	<b>110.945.399</b>	<b>168.882.083</b>	<b>11,23%</b>	<b>17,03%</b>	<b>-52,22%</b>
<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>414.897.327</b>	<b>406.625.629</b>	<b>41,98%</b>	<b>41,01%</b>	<b>1,99%</b>
<b>Patrimonio:</b>					
Superávit	379.377.475	379.377.475	38,39%	38,27%	0%
Excedentes acumulados	193.964.094	205.410.753	19,63%	20,72%	-5,90%
<b>Total Patrimonio</b>	<b>573.341.569</b>	<b>584.788.228</b>	<b>58,02%</b>	<b>58,99%</b>	<b>-2,00%</b>
<b>TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO</b>	<b>988.238.896</b>	<b>991.413.857</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>-0,32%</b>

Fuente: CM, 2017.

Adicionalmente se presenta el Estado de Resultados por los años terminados al 31 de diciembre del año A y B:

**Cuadro 3.2.** Estado de Resultados de los periodos A y B.

Estado de Resultados Por los años terminados al 31 de diciembre (en colones ¢)			Análisis		
			Vertical		Horizontal
	Año B	Año A	Año B	Año A	
<b>Ingresos de operación:</b>					
Mensualidad y Matricula	1.945.969.757	1.982.434.436	100%	100%	-1,87%
Otros Ingresos de Operacion	85.326.172	92.194.573	4,38%	4,65%	-8,05%
<b>Total ingresos de operación</b>	<b>2.031.295.929</b>	<b>2.074.629.009</b>			<b>-2,13%</b>
Costo de ventas	31.560.606	27.976.633	1,62%	1,41%	11,36%
- Proyeccion Social	135.576.459	216.478.765	6,97%	10,92%	-59,67%
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>1.864.158.864</b>	<b>1.830.173.611</b>	<b>95,80%</b>	<b>92,32%</b>	<b>1,82%</b>
<b>Gastos de operación:</b>					
Personales	1.513.943.033	1.359.944.913	77,80%	68,60%	10,17%
No personales	207.502.537	161.404.987	10,66%	8,14%	22,22%
Materiales y suministros	44.026.884	43.901.026	2,26%	2,21%	0,29%
Depreciaciones y amortizaciones	38.807.975	38.193.738	1,99%	1,93%	1,58%
Impuestos y patentes	4.615.644	4.515.168	0,24%	0,23%	2,18%
<b>Total gastos de operación</b>	<b>1.808.896.073</b>	<b>1.607.959.832</b>	<b>92,96%</b>	<b>81,11%</b>	<b>11,11%</b>
<b>Utilidad operativa</b>	<b>55.262.791</b>	<b>222.213.779</b>	<b>2,84%</b>	<b>11,21%</b>	<b>-302,10%</b>
<b>Otros ingresos (gastos):</b>					
Gastos financieros, neto	(29.669.466)	(50.100.534)	-1,52%	-2,53%	-68,86%
Otros ingresos (gastos), neto	(37.039.984)	(23.517.812)	-1,90%	-1,19%	36,51%
Otros gastos, neto	(66.709.450)	(73.618.346)	-3,43%	-3,71%	-10,36%
<b>Utilidad neta</b>	<b>(11.446.659)</b>	<b>(148.595.433)</b>	<b>-0,59%</b>	<b>7,50%</b>	<b>1398,16%</b>

Fuente: CM, 2017.

Del año A al B hubo un decrecimiento de 1,9% en los ingresos generados por la mensualidad y matrícula de los estudiantes, la principal entrada que recibe el centro educativo por la naturaleza de los servicios que presta. Esto afectó directamente el efectivo e inversiones a corto plazo, como se puede comprobar con el balance de situación ya que disminuyó cerca de un 43%.

Otro rubro que evidencia este decrecimiento son el total de activos circulantes, los cuales pasaron de ¢217.000.000 a ¢195.000.000, disminuyeron un 10,95% en total.

El decrecimiento del activo circulante tendería a afectar directamente la utilidad bruta de la empresa que en el año A representaba un 88% de los ingresos de operación y en el periodo B un 92%. Sin embargo, se trató de mitigar esta baja de ingresos mediante un menor aporte del rubro de Proyección Social, el cual se redujo en casi un 60% de un periodo a otro, lo cual explica el incremento de 1,8% en la utilidad bruta.

Sobre el análisis horizontal referente a las cuentas para gastos de operación del estado de resultados (cuadro 3.2), la cual aumentó durante el periodo A al B 11,11%, se concluye que el crecimiento en costo de ventas de 11,36% afectó en gran medida a la utilidad operativa, pasando de un 10,7% a sólo un 2,7% del total de ingresos de operación. Esto también afectó los excedentes acumulados de un año a otro ya que disminuyeron ¢11.446.659, lo cual concuerda con la pérdida en la utilidad neta del año B.

Además, la disminución en gastos financieros se relaciona con una baja significativa de la deuda a largo plazo, lo que a su vez impacta directamente la cuenta de efectivo e inversiones en un -43%. Si relacionamos la baja en la utilidad neta de la empresa con la disminución en gastos financieros, vemos que se utilizaron reservas patrimoniales para financiar y poder sufragar las utilidades del periodo.

### **3.1.2. Años C y D**

Para continuar con el análisis de estados financieros, en seguida se adjunta el Balance de Situación al 31 de diciembre de los periodos C y D:

**Cuadro 3.3.** Balance de situación de los periodos C y D.

Balance de Situación Al 31 de diciembre (en colones ₡)			Análisis		
			Vertical		Horizontal
Año D	Año C	Año D	Año C		
ACTIVOS					
Activos circulantes:					
Efectivos e Inversiones CP	246.701.295	190.834.680	19,94%	18,00%	22,65%
Cuentas por cobrar, neto	41.999.473	41.415.384	3,40%	3,91%	1,39%
Inventarios	16.826.104	20.222.460	1,36%	1,91%	-20,19%
Gastos pagados por anticipado	9.240.719	8.358.156	0,75%	0,79%	9,55%
Total activos circulantes	314.767.591	260.830.680	25,45%	24,60%	17,14%
Activos No Circulantes:					
Activos productivos, neto	921.698.462	799.057.884	74,51%	75,36%	13,31%
Otros activos	477.995	477.995	0,04%	0,05%	0,00%
Total Activos No Circulantes	922.176.457	799.535.879	74,55%	75,40%	13,30%
TOTAL ACTIVOS	1.236.944.048	1.060.366.559	100%	100%	14,28%
PASIVOS Y PATRIMONIO					
Pasivos circulantes:					
Documentos por Pagar	12.925.185	24.392.665	1,04%	2,30%	-88,72%
Cuentas por pagar CP	94.472.297	116.421.304	7,64%	10,98%	-23,23%
Ingresos diferidos	166.954.896	159.960.015	13,50%	15,09%	4,19%
Total pasivos circulantes	274.352.378	300.773.984	22,18%	28,37%	-9,63%
Pasivos No Circulantes:					
Acumulación por cesantía	118.779.099	81.761.461	9,60%	7,71%	31,17%
Deuda a largo plazo	130.719.775	30.574.260	10,57%	2,88%	76,61%
Total Pasivo No Circulante	249.498.874	112.335.721	20,17%	10,59%	54,98%
TOTAL PASIVOS	523.851.252	413.109.705	42,35%	38,96%	21,14%
Patrimonio:					
Superávit	388.188.512	388.188.512	31,38%	36,61%	0,00%
Excedentes acumulados	324.904.284	259.068.342	26,27%	24,43%	20,26%
Total Patrimonio	713.092.796	647.256.854	57,65%	61,04%	9,23%
TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO	1.236.944.048	1.060.366.559	100%	100%	14,28%

Fuente: CM, 2017.

De forma complementaria se incluye el Estado de Resultados por los años terminados al 31 de diciembre de los periodos C y D:

**Cuadro 3.4.** Estado de Resultados de los periodos C y D.

Estado de Resultados Por los años terminados al 31 de diciembre (en colones ¢)			Análisis		
			Vertical		Horizontal
	Año D	Año C	Año D	Año C	
<b>Ingresos de operación</b>					
Mensualidad y Matricula	2.210.755.906	2.227.507.451	100%	100%	-0,76%
Otros Ingresos de Operacion	79.463.333	89.373.694	3,59%	4,01%	-12,47%
<b>Total ingresos de operación</b>	2.290.219.239	2.316.881.145			-1,16%
Costo de ventas	31.854.662	30.319.998	1,44%	1,36%	4,82%
- Proyección Social	147.375.968	157.174.876	6,67%	7,06%	-6,65%
<b>Utilidad Bruta</b>	2.110.988.609	2.129.386.271	95,49%	95,60%	-0,87%
<b>Gastos de operación:</b>					
Personales	1.629.744.267	1.632.952.987	73,72%	73,31%	-0,20%
No personales	254.624.251	244.639.363	11,52%	10,98%	3,92%
Materiales y suministros	33.955.233	40.597.499	1,54%	1,82%	-19,56%
Depreciaciones y amortizaciones	44.153.881	46.373.100	2,00%	2,08%	-5,03%
Impuestos y patentes	12.991.232	4.707.500	0,59%	0,21%	63,76%
<b>Total gastos de operación</b>	1.975.468.864	1.969.270.449	89,36%	88,41%	0,31%
<b>Utilidad operativa</b>	135.519.745	160.115.822	6,13%	7,19%	-18,15%
<b>Otros ingresos (gastos):</b>					
Gastos financieros, neto	(44.683.803)	(42.670.860)	-2,02%	-1,92%	4,50%
Otros ingresos (gastos), neto	(25.000.000)	(52.340.714)	-1,13%	-2,35%	-109,36%
<b>Otros gastos, neto</b>	(69.683.803)	(95.011.574)	-3,15%	-4,27%	-36,35%
<b>Utilidad neta</b>	65.835.942	65.104.248	2,98%	2,92%	1,11%

Fuente: CM, 2017.

Con los estados financieros de los años C y D (cuadros 3.4 y 3.5) se destaca que la utilidad neta de un periodo a otro se mantuvo relativamente constante (sólo aumentó 1,1%) ya que hubo una disminución grande en lo que respecta a gastos netos y el aumento en gastos financieros, siendo poco en comparación con los gastos netos, -109% y +4,5% respectivamente. También se puede ver que con el aumento de excedentes acumulados, de un periodo a otro se logró obtener una utilidad neta positiva de ¢65.835.942.

Sin embargo, la utilidad operativa disminuyó de forma significativa (-18%) principalmente por un aporte mucho más alto de un año a otro en el pago de impuestos y patentes, esto fue superior a la reducción en gastos de materiales y suministros, los cuales fueron de +64% y -20% respectivamente. Por su parte, la utilidad bruta también sufrió una leve disminución a pesar de que hubo menos ingresos de operación y un aumento en los costos de ventas, donde al igual que los periodos A y B (cuadros 3.1 y 3.2), se intentó mitigar con un menor aporte en la proyección social (-7%).

Con el balance de situación también se puede comparar el aumento de los gastos financieros y el aumento de la deuda a largo plazo, que provocó el aumento de los pasivos no circulantes y el total de pasivos, aunque los pasivos circulantes, específicamente documentos y cuentas por pagar, disminuyeron significativamente 89% y 23% para cada rubro. Además, se puede ver con él una mayor deuda a largo plazo, el efectivo e inversiones se vieron beneficiados.

### **3.1.3. Años D y E**

Para finalizar con el análisis de estados financieros, se complementará con dos estados financieros del año E, los cuales serán equiparados con el año D. A continuación se encuentra el Balance de Situación al 31 de diciembre:



**Cuadro 3.5.** Balance de situación de los periodos D y E.

Balance de Situación			Análisis		
Al 31 de diciembre (en colones ¢)			Vertical		Horizontal
Año E	Año D	Año E	Año D		
ACTIVOS					
Activos circulantes:					
Efectivos e Inversiones CP	289.214.783	246.701.295	20,65%	19,94%	14,70%
Cuentas por cobrar, neto	21.646.224	41.999.473	1,55%	3,40%	-94,03%
Inventarios	32.399.965	16.826.104	2,31%	1,36%	48,07%
Gastos pagados por anticipado	9.895.064	9.240.719	0,71%	0,75%	6,61%
Total activos circulantes	353.156.036	314.767.591	25,21%	25,45%	10,87%
Activos No Circulantes:					
Activos productivos, neto	1.047.137.768	921.698.462	74,75%	74,51%	11,98%
Otros activos	477.995	477.995	0,03%	0,04%	0,00%
Total Activos No Circulantes:	1.047.615.763	922.176.457	74,79%	74,55%	11,97%
TOTAL ACTIVOS	1.400.771.799	1.236.944.048	100%	100%	11,70%
PASIVOS Y PATRIMONIO					
Pasivos circulantes:					
Documentos por Pagar	14.882.784	12.925.185	1,06%	1,04%	13,15%
Cuentas por pagar CP	79.618.951	94.472.297	5,68%	7,64%	-18,66%
Ingresos diferidos	168.255.270	166.954.896	12,01%	13,50%	0,77%
Total pasivos circulantes	262.757.005	274.352.378	18,76%	22,18%	-4,41%
Pasivos No Circulantes:					
Acumulación por cesantía	132.866.448	118.779.099	9,49%	9,60%	10,60%
Deuda a largo plazo	200.647.001	130.719.775	14,32%	10,57%	34,85%
Total Pasivo No Circulante	333.513.449	249.498.874	23,81%	20,17%	25,19%
Total pasivos	596.270.454	523.851.252	42,57%	42,35%	12,15%
Patrimonio:					
Superávit	388.188.512	388.188.512	27,71%	31,38%	0,00%
Excedentes acumulados	416.312.833	324.904.284	29,72%	26,27%	21,96%
Total Patrimonio	804.501.345	713.092.796	57,43%	57,65%	11,36%
TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO	1.400.771.799	1.236.944.048	100%	100%	11,70%

Fuente: CM, 2017.

Adicional al Balance de Situación de los años D y E se incluye el Estado de Resultados del mismo periodo:

**Cuadro 3.6.** Estado de Resultados de los periodos D y E.

Estado de Resultados Por los años terminados al 31 de diciembre (en colones ¢)			Análisis		
			Vertical		Horizontal
2017	2016		2017	2016	
<b>Ingresos de operación</b>					
Mensualidad y Matricula	2.127.236.045	2.210.755.906	100%	100%	-3,93%
Otros Ingresos de Operacion	99.098.488	79.463.333	4,66%	3,59%	19,81%
<b>Total ingresos de operación</b>	<b>2.226.334.533</b>	<b>2.290.219.239</b>			<b>-2,87%</b>
Costo de ventas	36.377.252	31.854.662	1,71%	1,44%	12,43%
Proyeccion Social	147.792.826	147.375.968	6,95%	6,67%	0,28%
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>2.042.164.455</b>	<b>2.110.988.609</b>	<b>96,00%</b>	<b>95,49%</b>	<b>-3,37%</b>
<b>Gastos de operación</b>					
Personales	1.547.301.008	1.629.744.267	72,74%	73,72%	-5,33%
No personales	250.912.862	254.624.251	11,80%	11,52%	-1,48%
Materiales y suministros	26.973.304	33.955.233	1,27%	1,54%	-25,88%
Depreciaciones y amortizaciones	48.903.637	44.153.881	2,30%	2,00%	9,71%
Impuestos y patentes	6.320.013	12.991.232	0,30%	0,59%	-105,56%
<b>Total gastos de operación</b>	<b>1.880.410.824</b>	<b>1.975.468.864</b>	<b>88,40%</b>	<b>89,36%</b>	<b>-5,06%</b>
<b>Utilidad operativa</b>	<b>161.753.631</b>	<b>135.519.745</b>	<b>7,60%</b>	<b>6,13%</b>	<b>16,22%</b>
<b>Otros ingresos (gastos)</b>					
Gastos financieros, neto	(49.345.082)	(44.683.803)	-2,32%	-2,02%	9,45%
Otros ingresos (gastos), neto	(21.000.000)	(25.000.000)	-0,99%	-1,13%	-19,05%
Otros gastos, neto	(70.345.082)	(69.683.803)	-3,31%	-3,15%	0,94%
<b>Utilidad neta</b>	<b>91.408.549</b>	<b>65.835.942</b>	<b>4,30%</b>	<b>2,98%</b>	<b>27,98%</b>

Fuente: CM, 2017.

Con los datos de los estados financieros de los periodos D y E (cuadros 3.7 y 3.8) se evidencia que hubo un aumento de 27,98% en la utilidad neta de un periodo a otro aunque aumentó casi un 10% los gastos financieros, pero se vio contrastado con el beneficio de la disminución del 19% de gastos netos.

Por su parte, la utilidad operativa también contribuyó al resultado del aumento en utilidad neta, más adelante hubo un aumento del 16%, gracias a que los gastos de operación fueron de 5% menos en comparación con el periodo anterior inmediato y principalmente por una disminución importante en el pago por impuestos y patentes. Sólo hubo un crecimiento del 9,7% en depreciaciones y amortizaciones, pero el resultado global de esas cuentas favoreció a la utilidad operativa y a su vez a la neta.

En este sentido, sólo la utilidad bruta decreció porque el costo de ventas tuvo un mayor aumento (12,43%) que la disminución en la matrícula y mensualidad de los estudiantes (-3,93%). Aunque hubo un aumento considerable en otros ingresos de operación de casi 20%, la baja en este el total de ingresos de operación y el aumento en el costo de ventas de 12,43% resultó en una utilidad bruta decreciente.

Adicionalmente, aunque la matrícula y mensualidad sufrió una disminución de casi 4%, hubo mayor un aumento en la cuenta de efectivos e inversiones a corto plazo, lo que se relaciona directamente con el aumento de 35% de la deuda a largo plazo. Por su parte, el inventario aumentó y se deduce que se relaciona con el aumento en la cuenta de documentos por pagar de los pasivos circulantes.

## **3.2. Análisis de razones financieras**

Las razones financieras fueron calculadas debido a que brindan una mejor noción sobre la liquidez, endeudamiento y rentabilidad de cada periodo, además de un periodo a otro.

### **3.2.1. Años A y B**

Las razones de liquidez, endeudamiento y rentabilidad de los años A y B son las siguientes:

**Cuadro 3.7.** Razones financieras de los periodos A y B.

Razones financieras		Año B	Año A
Liquidez	Razón circulante	0,64	0,91
	Prueba ácida	0,56	0,82
Endeudamiento	Razón de endeudamiento	0,42	0,41
Rentabilidad	ROA	6%	22%
	ROE	-2%	25%

Fuente: Herrera, P. 2017.

La razón circulante en el año A se encuentra cerca de los niveles óptimos de solvencia, debido a que su medida ideal es entre 1 y 2. Con el resultado se interpreta que los activos circulantes están cubiertos en un 91% por los pasivos de corto plazo. Sin embargo, para el periodo B, esta razón se deterioró pasando a cubrir solo un 64% de sus activos de corto plazo con los pasivos circulantes. los cuales se refuerzan con la prueba ácida.

En lo que respecta a la razón de endeudamiento del activo total, en el primer año (A) sólo el 41% de los activos totales son financiados por los pasivos totales del centro educativo, el resto se financia con patrimonio. Para el año B esta razón sólo aumentó un punto porcentual pasando a cubrir los activos con un 58% de patrimonio y 42% de pasivos.

Por su parte, el ROA tuvo un deterioro notable, pasó de 22% a 6%, lo que indica que el centro educativo no fue eficiente desde el punto de vista de inversión de activos ya que los recursos empleados para este fin, no generaron utilidades. Adicionalmente los resultados del ROE indican que también hubo un deterioro importante en la rentabilidad de los accionistas a consecuencia de las pérdidas en lo generado durante el año B.

### 3.2.2. Años C y D

A continuación se encuentra el cálculo de las razones financieras de los periodos C y D:

**Cuadro 3.8.** Razones financieras de los periodos C y D.

Razones financieras		Año D	Año C
Liquidez	Razón circulante	1,15	0,87
	Prueba ácida	1,09	0,80
Endeudamiento	Razón de endeudamiento	0,42	0,39
Rentabilidad	ROA	11%	15%
	ROE	9%	10%

La razón circulante mejoró de un periodo a otro, mientras en el año C los pasivos circulantes cubren a los activos circulantes 0,87 veces, en el año D mejoró la liquidez de la empresa cubriendo 1,15 veces sus activos circulantes. Al eliminar el inventario de los activos circulantes, la prueba ácida refuerza el resultado de la razón anterior y se evidencia que la liquidez de la empresa sí mejoró.

Por otra parte, la razón de endeudamiento indica que del total de activos de la empresa en el año C el 39% se financiaron con el pasivo total de la empresa y en el año D aumentó a 42%. Además, debido a que el ROA del año C es mayor que el ROE, indica que hubo un efecto negativo de apalancamiento y el coste medio de la deuda es superior a la rentabilidad económica. Lo mismo ocurrió para el periodo D, sin embargo, ambas rentabilidades fueron aún menores que el año anterior.

### 3.2.3. Años D y E

Del mismo modo se calcularon las siguientes razones financieras para los periodos D y E:

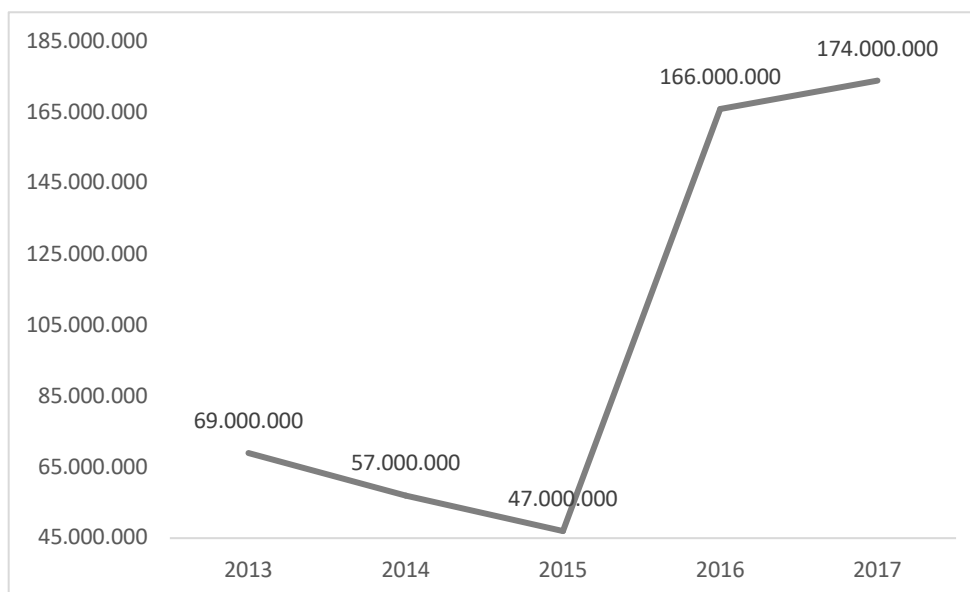
**Cuadro 3.9.** Razones financieras de los periodos D y E.

Razones financieras		Año E	Año D
Liquidez	Razón circulante	1,34	1,15
	Prueba ácida	1,22	1,09
Endeudamiento	Razón de endeudamiento	0,43	0,42
Rentabilidad	ROA	12%	11%
	ROE	11%	9%

La razón circulante del periodo D al E mejoró y en general para ambos años hay una buena cobertura de los activos circulantes por parte de los pasivos circulantes y con la prueba ácida también se evidencia que eliminando el inventario, que requiere de cierto tiempo para convertirse en efectivo, también habrá una liquidez buena. En la parte de endeudamiento, para los dos periodos más del 50% de los activos se financian con patrimonio.

Finalmente, el ROA y ROE se mantiene igual a los periodos anteriores, en los años D y E el rendimiento sobre activos es mayor que el rendimiento sobre capital, sin embargo, en el año E la relación mejora más que en el año D.

Además de lo anterior y por la naturaleza del proyecto de inversión en tecnologías limpias que se está desarrollando, es de suma importancia el costo anual por mantenimiento y mejoras en la infraestructura de las instalaciones. Tomando en cuenta que la institución tiene más de 60 años prestando servicios de educación y que no se realizó un mantenimiento preventivo oportuno, en los último años ha incrementado el gasto por este rubro, gracias al compromiso de la gerencia financiera con tener un centro más rentable y amigable con el ambiente. Lo anterior se evidencia con los siguientes datos:

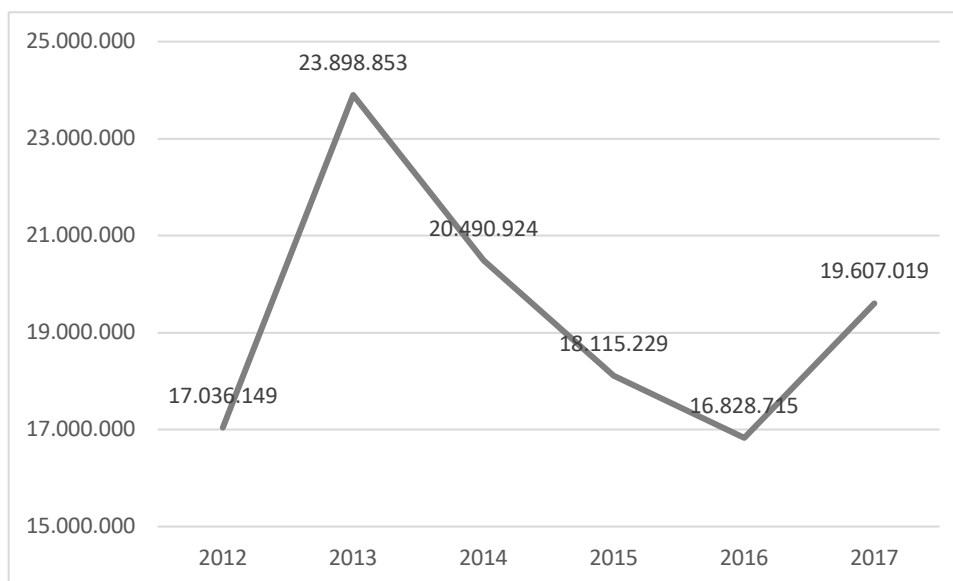
**Gráfico 3.1. Gasto anual por mejoras en infraestructura.**

Fuente: CM, 2017.

En el gasto anual por mejoras en infraestructura (gráfico 3.1) se puede notar que el presupuesto utilizado del año 2013 al 2015 fue en decrecimiento, pero del 2015 al 2016 hubo un aumento del 72% y para el año 2017 también hubo una inversión de ¢8.000.000 millones más. Esto se debe a que durante el 2016 el colegio inició con el cambio de mingitorios por orinales secos, así como mejoras propias en infraestructura, las cuales son inversiones muy significativas. Si comparamos el total de gastos de operación del año B del Estado de Resultados presentado anteriormente contra el gasto por mejoras en infraestructura del 2016, representaría un 10% de ese rubro.

El departamento financiero también tiene identificado que del total de ingresos netos del periodo, el 2% se destina para gastos anuales de mantenimiento. Con este dato y el Estado de Resultados, para los años A y B se puede ver que el total supera los ¢37.000.000 ya que de un año a otro los ingresos netos se mantuvieron relativamente estables y sólo hubo un decrecimiento del 1,98%. Estos datos son de suma relevancia por las tecnologías propuestas que vendrían a formar parte del mantenimiento general y preventivo de las instalaciones.

Finalmente, uno de los rubros de mayor importancia para la propuesta, es el gasto anual por consumo de agua de las instalaciones del colegio:

**Gráfico 3.2.** Gasto anual por consumo de agua en colones.

Fuente: CM, 2017.

Del gasto anual en colones por consumo de agua (gráfico 3.2) se destaca que del 2015 al 2016 hubo una disminución de más de ₡1.200.000 lo cual se relaciona directamente con las mejoras en infraestructura por la inversión realizada (gráfico 3.1). Sin embargo, del 2016 al 2017 hubo un aumento de más de ₡2.700.000 lo cual, de acuerdo con datos brindados por la gerencia financiera, se debió a que de un periodo a otro aumentó la cantidad de estudiantes matriculados. Este gasto anual va a ser parte del flujo de efectivo del proyecto, posterior a la identificación de tecnologías limpias en cuanto a inodoros y grifería para lavamanos de consumo eficiente.

### **3.3. Identificación de posibles tecnologías limpias**

#### **3.3.1. Tecnologías actuales**

En el momento de elegir el sanitario más adecuado, se pueden tomar en cuenta diferentes aspectos según las necesidades de cada proyecto de inversión, estas pueden ir desde su funcionalidad, estética, fabricación o empatía con el medio ambiente (MN Del Golfo, 2017), por mencionar algunos. Debido a que la presente propuesta busca contar con instalaciones que hagan un uso eficiente del recurso hídrico, el elemento decisor será el consumo de



agua. Actualmente el colegio cuenta con diferentes tipos de inodoros (figura 2.1) distribuidos de la siguiente forma a lo largo de las instalaciones:

**Cuadro 3.10.** Tipo y cantidad de inodoros actuales, en el CM.

NIS	Ubicación	Tecnología		
		Tanque	Fluxómetro	Otro
3414387	Salón multiusos	1	6	-
	1er piso multiusos *	3	2	-
	2do piso multiusos	-	6	-
	3er piso multiusos	1	-	-
	Administración	3	-	-
	Caseta vigilancia, portón 2	1	-	-
	Primaria 1 planta baja	6	-	-
	Primaria 1 planta alta	3		-
3417630	Primaria 2	5	-	-
	Primaria 3	4	-	3
	Gimnasio	7	6	-
	Mantenimiento	2	-	-
<b>Total</b>		<b>36</b>	<b>20</b>	<b>3</b>

\* Inodoros pequeños, para niños de kinder.

Fuente: CM, 2017.

El 61% de los sanitarios son de tanque, el 34% de fluxómetro y el restante 5% corresponde a otros, de los cuales 2 piezas son inodoros de doble descarga y el otro un mingitorio por goteo. Este último consiste en una clase de “pila” que cuenta con un sistema de riego por goteo continuo, el cual se activa y se cierra manualmente al inicio y final de la jornada diaria de las instalaciones, para evitar malos olores. Es un método muy arcaico que representa un consumo de agua muy elevado ya que independientemente de si se utilice o no el dispendio de líquido es constante (figura 3.1). Respecto al primer piso del salón multiusos, los 5 inodoros son a pequeña escala ya que son ergonómicos para niños de kinder, los cuáles son los únicos de esta clase en la institución.

**Figura 3.1.** Ejemplo de orinal por goteo.



Fuente: CM, 2017.

También es importante mencionar que este proyecto no incluye el inventario del área colegial (cuadro 3.10) ya que es dónde se han concentrado los esfuerzos por contar con instalaciones más eficientes en cuanto al uso de agua en servicios sanitarios. El CM implementó un proyecto de sustitución de mingitorios convencionales por una tecnología seca ya que no utilizan agua para la evacuación, emplean un cartucho que contiene en su interior una trampa química biodegradable (Corona, 2018) que se debe cambiar con cierta periodicidad. Esta se considera una excelente opción para el objetivo que desea alcanzar el centro educativo sobre la eficiencia en el uso del recurso hídrico. Además, desde el punto de vista financiero ha representado un beneficio económico por el ahorro del 30% en el consumo de agua anual, del año 2012 al 2016 de acuerdo con la información presentada en el Historial del consumo de agua del año 2012 al 2017 en m<sup>3</sup> (cuadro 2.2).

Otro detalle importante es que internamente no se cuenta con un inventario que incluya la capacidad de cada tanque por descarga, con este dato se hubiera podido determinar un consumo más real por la visita diaria a

los servicios sanitarios por persona, sólo se cuenta con un inventario general por tipo de tecnología (cuadro 3.10).

Por otro lado, respecto a la grifería para lavamanos, en general no se cuenta con un inventario institucional al respecto, sin embargo, con las visitas de campo realizadas se constató que principalmente se utilizan en su mayoría tecnologías sencillas y no modernas de girar la perilla para que fluya el agua, así como unidades de presionar, los cuales dispensan una cantidad de líquido por un tiempo determinado.

### **3.3.2. Características técnicas de las tecnologías limpias identificadas**

#### **3.3.2.1. Inodoros**

De los diferentes tipos de tecnología existentes: tanque, fluxómetro y doble descarga, por las ofertas actuales de estos productos en el mercado, se concluyó que la más eficiente en cuanto al consumo de agua es la primera opción, de tanque. Lo cual se debe a que para estos hay opciones que inician desde los 3,8 Litros Por Descarga (LPD), los fluxómetros desde los 4,8 LPD y los de doble descarga son de 4 LDP para descargas líquidas y 6 LDP para sólidos, según corresponda. Además del consumo de agua, el precio de cada inodoro está muy ligado a la capacidad de descarga en gramos, la cual puede ir desde los 200 hasta los 1.400 gramos. A continuación, se presenta una síntesis de las diferentes ofertas encontradas en el mercado:

**Cuadro 3.11.** Características técnicas de tecnologías limpias para inodoros.

Marca	Modelo	LPD	Descarga (g)	Dimensiones (cm de alto/ ancho/ profundidad)	Precio unitario (¢)	Fuente
Corona	Ecoline II	5	200	75 x 39 x 54	32.950	EPA*
	C1	4,8	200	68 x 38 x 69	32.950	
	C2	4,8	250	71 x 36 x 54	38.950	
	C3	4,8	250	74 x 41 x 69	42.950	
American Standard	Olympus O2	3,8	450	38 x 70 x 73	74.950	Ramstack
					91.390 **	
	Flowone	3,8	1000	44 x 72 x 83	126.950	EPA*
					173.178	Ramstack
	Cadet 3	4,8	1400	39 x 72 x 73	113.850 **	
Acualógica	Salvagua II	3	-	48 x 79 x 73	175.000 **	

\* Corresponde a Ferretería EPA / \*\* Cotización catalogada como proyecto

Fuente: Ferretería EPA y Ramstack.

En general, se puede apreciar que la inversión unitaria puede variar desde los ¢32.000 hasta los ¢175.000 y existen piezas con consumos desde los 3 hasta los 5 LPD. Sin embargo, el Salvagua II es una tecnología única en cuanto a consumo de agua, es la más baja que ofrece el mercado actualmente, de 3 LPD, por esta razón su precio es elevado en comparación con las demás ofertas presentadas.

Otro detalle relevante, es que los precios unitarios por parte de Ramstack corresponden a una cotización catalogada como proyecto por la posible compra de varias unidades al mismo tiempo. El precio de venta al público es más elevado que los presentados anteriormente, a pesar de esto, la oferta de Ferretería EPA es más económica en términos generales y en ambos negocios ofrecen ciertos modelos iguales.

**Figura 3.2.** Inodoros Corona modelo Ecoline II y C1.



Fuente: Ferretería EPA, 2017.

Debido a que sólo se pudo obtener el modelo de uno de los cuatro inodoros marca Corona, a los demás se les llamará C1, C2 y C3 para mayor facilidad (cuadro 3.11). La principal diferencia entre los modelos Ecoline II y C1 es la el volumen del tanque (5 y 4,8 LDP respectivamente) ya que ambos tiene la misma capacidad de descarga en gramos (200), lo cual se refiere específicamente a las deposiciones sólidas. Aunque ambos tienen el mismo precio, otra de las diferencias son las dimensiones, el C1 es un poco más reducido que el Ecoline II.

**Figura 3.3.** Inodoro Corona modelo “C3”.



Fuente: Ferretería EPA, 2017.

La principal diferencia de los modelos C2 y C3 de Corona con los anteriores, es que tienen una capacidad de descarga de sólidos 50 gramos mayor. Finalmente, el modelo C3 por ser más grande que el C2 de acuerdo con sus dimensiones, tiene un precio de \$4.000 más, pero el tamaño de ambos es similar al Ecoline II.

**Figura 3.4.** Inodoros American Standard modelos Olympus O2 y Flowone.



Fuente: Ferretería EPA, 2017.

Por su parte, los inodoros American Standard tienen una capacidad de descarga mucho mayor que los sanitarios Corona, el Olympus O2 es de 450 g, el Flowone de 1.000 g y el Cadet 3 de 1.400 g, esta es una de las razones por las cuales sus precios son mucho más elevados en comparación con los marca Corona. En la figura 3.4 también se puede apreciar que las dimensiones del Flowone son mayores en cuanto a altura del tanque y del sentadero en sí. El Cadet 3, de acuerdo con las dimensiones presentadas (cuadro 3.10) sería muy similar al Olympus O2 pero su capacidad de descarga de sólidos lo supera por 950 g.

**Figura 3.5.** Inodoro Acualógica modelo Salvagua II.



Fuente: Acualógica, 2017.

El inodoro Salvagua II a simple vista luce como una pieza convencional pero su principal característica, como se mencionó anteriormente, es que sólo utiliza 3 LPD por descarga y esta es una característica única en las opciones que se ofrecen en el mercado, lo cual hace que su precio supere en más de ¢120.000 a las unidades de precios menores presentados.

Además de la información presentada, es importante destacar que la tecnología de fluxómetro es un sistema asistido por presión y es más costoso debido a la especialización de piezas (En Consumo, 2015), por ejemplo, una pieza marca Incesa Standard (antes American Standard) tiene un costo de ¢148.500, de acuerdo con una cotización por parte de Ramstack. Por esta razón se excluyeron, no se considera conveniente su implementación por factores económicos y ambientales, debido a su alto consumo de agua.

### 3.3.2.2. Grifería para lavamanos

La grifería para lavamanos es el mecanismo que permite al agua salir de las tuberías para el uso de las personas, las nuevas tecnologías incluyen materiales para tuberías o bien, dispositivos automáticos que permiten, además de hacer más cómodo su uso, ahorrar una cantidad considerable de agua al eliminar la posibilidad de dejar el grifo abierto (Peralta, 2014).

Los dispositivos con sensores de presencia (o automáticos) tienen un funcionamiento muy sencillo ya que sólo requieren colocar las manos bajo el sensor, el cual al detectar el movimiento activa el flujo de agua y al retirarlas el mismo detiene la salida del líquido. Para su activación existen dos tipos de mecanismos: dispositivos eléctricos o que utilizan baterías. A su vez, cada uno implica un método de instalación muy diferente.

Al momento de realizar la visita a los establecimientos elegidos para hacer las respectivas cotizaciones, en uno de los locales no tenían disponibles este tipo de tecnología y en el otro sólo contaban con un modelo, los cuales se presentan a continuación:

**Cuadro 3.12.** Características técnicas de tecnologías limpias en grifería para lavamanos.

Marca	Tecnología	Precio unitario (¢)	Fuente
Genebe	Baterías	178.350**	Ramstack
Metales Aleados	Eléctrico	72.950	EPA*

\* Corresponde a Ferretería EPA / \*\* Cotización catalogada como proyecto

El objetivo principal de las características técnicas de tecnologías limpias en grifería para lavamanos (cuadro 3.12) es comparar el precio de mercado de ambos dispositivos ya que tienen diferentes sistemas de activación. Del mismo modo sólo se cuenta con la ficha técnica del dispositivo marca Genebe, lo que limita el análisis técnico entre ambas opciones.



**Figura 3.6.** Grifo Genebe con sensor de presencia.



Fuente: Ramstack, 2017.

El grifo Genebe tiene un atomizador en plástico y es cromado, alimentado por 4 pilas AAA, el caudal mínimo requerido es de 12 l/min, la temperatura máxima de uso es 85 °C y la mínima recomendada es de 65 °C, la presión máxima de uso es de 10 bar y la mínima de 0,5 bar, la recomendada está entre 1 y 5 bar.

**Figura 3.7.** Grifo Metales Aleados con sensor de presencia.



Fuente: Metales Aleados, 2018.

La unidad marca Metales Aleados se encontraba en exposición pero no contaban con unidades disponibles para la compra e indicaron que en caso de querer adquirirlo, ellos tendrían que contactar al fabricante para consultar si todavía producen ese modelo, por esta razón, para los cálculos posteriores del flujo de efectivo, sólo se tomará en cuenta el de marca Genebe.

Desde el punto de vista ambiental es el sistema más responsable tomando en cuenta la generación de residuos y consumo energético, el más adecuado sería la tecnología que se activa con el sistema eléctrico ya que el otro utiliza baterías que se deben cambiar una vez que se acabe su vida útil. Aunado a esto, una de las principales premisas de la Gestión Ambiental es que *el mejor residuo es el que no se genera*. Además de lo anterior, el colegio

tiene planes a corto o mediano plazo de instalar paneles solares, lo cual mitigaría en gran medida el uso de energía eléctrica.

### 3.3.3. Inversión inicial en tecnologías limpias

#### 3.3.3.1. Inodoros

Tomando en cuenta la información anterior sobre el alto consumo de agua por parte de los inodoros con fluxómetro y debido a que el 35% de los sanitarios del centro educativo son de esta tecnología, la propuesta se basa en sustituir los 20 sanitarios de ese tipo que existen actualmente, más 36 piezas de tanque. Esas 56 unidades representan el 95% de la cantidad total en operación.

A continuación, se presenta la inversión inicial en inodoros con diferentes tipos de tecnologías, marcas, modelos y consumos para determinar cuál es la opción más viable financiera y ambientalmente para el colegio, seleccionadas a partir de la información sobre las características técnicas de las tecnologías limpias de inodoros (cuadro 3.11):

**Cuadro 3.13.** Inversión inicial por tecnologías limpias en inodoros.

Marca	Modelo	Unidades	Precio unitario (¢)	Inversión total (¢)
Corona	C2	56	38.950	2.181.200
American Standard	Olympus O2		74.950	4.197.200
	Flowone		126.950	7.109.200
Acualógica	Salvaguarda II		175.000	9.800.000

Se eligieron cuatro modelos de tres marcas diferentes, entre los cuales la inversión inicial puede variar desde ¢2.181.200 hasta ¢9.800.000. Donde el dato menor corresponde a la tecnología de mayor consumo (4,8 LPD) y el más elevado al inodoro de menor consumo (3 LPD). Es importante destacar que la opción marca Corona de mayor dispendio de agua por descarga, se incluye únicamente con el objetivo de comparar su inversión inicial con las otras piezas de menor consumo.

### 3.3.3.2. Grifería para lavamanos

Tomando en consideración que no se cuenta con un inventario sobre la cantidad de tubos instalados dentro de la institución, para tecnologías limpias de grifería para lavamanos se trabajará bajo el supuesto de sustituir 10 unidades actuales por tecnologías limpias:

**Cuadro 3.14.** Inversión inicial por tecnologías limpias en grifería para lavamanos.

Marca	Unidades	Precio unitario (¢)	Inversión total (¢)
Genebe	10	178.350	1.783.500
Metales Aleados		72.950	729.500

La inversión entre ambas unidades con distintos tipos de mecanismos de activación puede variar hasta un 144% ya que la diferencia del precio unitario entre ambos grifos es de ¢105.400.

### 3.3.4. Costo de instalación de tecnologías limpias

#### 3.3.4.1. Inodoros

Para este rubro el contratista encargado del proyecto de sustitución de sanitarios podría cobrar, bien sea por hora laborada por cada operario contratado, por proyecto o por unidad instalada. Para definir el gasto total de la instalación también requiere de una valoración *in situ* de las condiciones actuales de los inodoros y la forma en la que están instalados, por ejemplo, si están atornillados el proceso es más rápido, pero si están colocados con “fragua”, el proceso de reemplazo demora más tiempo.

Del mismo modo, los inodoros de fluxómetro tienen la alimentación de agua por la parte superior, sin embargo, los de tanque la tienen por la parte inferior y adicionalmente requieren de la colocación de una llave registro, esto implica que se deben hacer ciertas modificaciones a la infraestructura, lo cual incrementa la inversión de este rubro. En seguida se presenta un desglose de inversión por instalar las tecnologías limpias en inodoros:

**Cuadro 3.15.** Desglose de la inversión por instalación de tecnologías limpias en inodoros.

Supuesto	2 operarios tardan 1,5 h en cambiar una pieza				
Horas laboradas	Sanitarios instalados/día	Costo por unidad	Inversión/día	Duración (días)	Inversión total
5	3	30.000	100.000	17	1.680.000
7	5		140.000	12	
5	3	35.000	116.667	17	1.960.000
7	5		163.333	12	

Tomando en cuenta la contratación de dos operarios durante 7 horas diarias, se instalarían 5 sanitarios por jornada, lo que tendría una duración total de 12 días para cambiar todas las piezas y una inversión de ¢1.680.000, si el costo unitario es de ¢30.000. Por otro lado, si el costo es de ¢35.000 por pieza, la inversión total ascendería a ¢1.960.000.

Es importante destacar que para la instalación de las tecnologías limpias de inodoros no aplican los gastos por transporte ya porque la cantidad de unidades por adquirir, será un servicio de flete brindado por el proveedor como parte de la post venta de los inodoros.

### 3.3.4.2. Grifería para lavamanos

**Cuadro 3.16.** Costos de inversión por la instalación de tecnologías limpias en grifería para lavamanos.

Marca	Unidades	Costo por unidad (¢)	Inversión total (¢)
Genebe	10	100.000	1.000.000
Metales Aleados		50.000	500.000

Como se mencionó anteriormente, debido a que uno de los grifos debe instalarse directamente a la conexión eléctrica, para que esta sea su fuente de poder (cuadro 3.12), implica que su instalación sea más compleja por el requerimiento de un electricista. Por otra parte, la tecnología que funciona con baterías (Metales Aleados) conlleva que su instalación sea más sencilla y por ende de una inversión menor.

### 3.3.5. Inversión total en tecnologías limpias

#### 3.3.5.1. Inodoros

En esta sección se toman en cuenta tanto la inversión inicial por unidad comprada, así como el costo de su instalación:

**Cuadro 3.17.** Inversión total por el proyecto de tecnologías limpias en inodoros.

Opción	Inversión inicial (¢)	Costo de instalación (¢)	Total (¢)
Olympus O2	4.197.200	1.960.000	6.157.200
Flowone	7.109.200		9.069.200
Salvaguarda II	9.800.000		11.760.000

Se consideró conveniente proyectar el flujo de efectivo de los proyectos bajo el supuesto de que los costos de instalación (cuadro 3.15) serán los más altos cotizados (¢1.960.000) para realizar las proyecciones con el panorama menos favorable para el centro educativo, en cuanto a términos de inversión inicial. Dependiendo de la tecnología seleccionada, la inversión total puede oscilar entre ¢6.157.200 y ¢11.760.000.

#### 3.3.5.2. Grifería para lavamanos

Del mismo modo, tomando en cuenta inversión inicial y costos de instalación, en seguida se presenta la inversión total del proyecto para sustituir los grifos:

**Cuadro 3.18.** Inversión total por el proyecto de tecnologías limpias en grifería para lavamanos.

Opción	Inversión inicial (¢)	Costo de instalación (¢)	Total (¢)
Genebe	1.783.500	1.000.000	2.783.500
Metales Aleados	729.500	500.000	1.229.500

Debido a lo mencionado en apartados anteriores y por las características de cada unidad, la inversión puede variar entre ¢2.783.500 y ¢1.229.500. Es importante resaltar que para el caso de estos equipos tampoco se contempla el servicio de flete, porque son piezas relativamente pequeñas en comparación con los inodoros y por ende fáciles de transportar en un vehículo liviano particular.

Como se evidencia en la información presentada, tanto para inodoros como para grifos, la inversión total depende de las características técnicas de cada tecnología, en el caso de los inodoros, entre más eficiente en cuanto a consumo de agua, su precio unitario es más elevado. Otro aspecto importante que tiene relación directa con el tipo de tecnología es el costo por instalación, por ejemplo, la instalación de los grifos eléctricos es más costosa que los de baterías. Con los resultados obtenidos en este capítulo se realiza la proyección de los flujos de efectivo en el capítulo 4 para determinar la viabilidad financiera de cada proyecto.

## **CAPÍTULO IV. PROPUESTA DE VIABILIDAD FINANCIERA PARA INSTAURAR TECNOLOGÍAS LIMPIAS**

Como se mencionó anteriormente, la inversión unitaria y costo de instalación, serán la base para proyectar a un periodo de 5 años los flujos de efectivo de cada tipo de tecnología seleccionada, con el objetivo de realizar análisis financieros para seleccionar la mejor opción para la institución. En lo que respecta a inodoros, no se incluye dentro de los flujos un rubro de mantenimiento, debido a que no requieren de ningún cuidado especial, sin embargo, sí se incluye para grifos, ya que varía del tipo de tecnología.

Es importante destacar que la institución no utiliza fuentes de financiamiento externas para este tipo de proyectos, la administración prefiere utilizar el autofinanciamiento con los excedentes generados por la mensualidad de los estudiantes, por esta razón no se contemplan dentro de las proyecciones realizadas.

De los modelos propuestos después de realizado el estudio de mercado sobre los inodoros disponibles y posterior a conocer las características técnicas de cada uno, así como su costo unitario y costo por instalación, se eligieron 3 modelos (del cuadro 3.11). Es importante destacar que de los modelos Olympus O2 y Flowone sólo se tomó en cuenta la opción que se ofrecen en Ferretería EPA ya que el precio de Ramstack es más elevado.

En este apartado se elaboran los flujos de efectivo de los proyectos de inversión en tecnologías limpias, inodoros y grifería para lavamanos, a 5 años bajo los siguientes supuestos:

- a. Un crecimiento anual del 11% en el precio del  $m^3$  de agua potable (tomando en cuenta el consumo anual total en  $m^3$  y el gasto total (cuadro 2.2 y gráfico 3.2)).
- b. La cantidad de población institucional para el año 1 se mantiene igual que el 2017, para el año 2 sube 5%, el año 3 se mantiene igual que el 2, el año 4 aumenta de nuevo 5% y el año 5 se mantiene igual que el 4.

- c. Para el año 0 se tomó como base los ingresos de operación netos del Año B del Estado de Resultados (cuadro 3.2) y el aumento para los siguientes periodos con la misma lógica que el punto anterior.

Es importante destacar que, como los inodoros propuestos para tecnologías limpias no requieren de ningún tipo de mantenimiento especial, este rubro no se incluyó dentro de los flujos de efectivo proyectados (cuadros 4.4 a 4.6).

Sin embargo, tomando en cuenta que ambos tipos de grifería propuesta son dos tipos de tecnologías muy diferentes, el mantenimiento del Genebe es más elaborado a consecuencia de que requiere de un especialista en electricidad y el de Metales Aleados sólo implica cambio de baterías. Se determinó que el costo de mantenimiento para cada uno de ellos es de 3% y 1% del costo actual de mantenimiento que es del 2% de los ingresos de operación netos del periodo.

#### **4.1. Inodoros**

Con el objetivo de comparar el consumo y pago anual por dispendio del recurso hídrico relacionado con el uso de inodoros se realizaron las debidas proyecciones con el fin de determinar el ahorro que se va a generar con la compra e implementación de las nuevas tecnologías limpias.

##### **4.1.1 Pago anual por consumo de agua**

Para el proyecto de inversión en inodoros, los modelos elegidos tienen dos tipos de consumos: 3,8 y 3 LPD, lo cuál está directamente relacionado con un diferente pago anual por consumo de agua de agua potable, el cuál varía de acuerdo con los datos a continuación:



**Cuadro 4.1.** Pago anual por consumo de agua con inodoros de 3,8 y 3 LPD.

Parámetros	Actual (2017)	Propuesta 1		Propuesta 2	
		Nuevo	Ahorro	Nuevo	Ahorro
LDP	4,8	3,8	1	3	1,8
35% Consumo (m <sup>3</sup> )	3.104	2.457	647	1.940	1.164
Costo por m <sup>3</sup>	2.211	2.211	-	2.211	-
Pago por consumo (¢)	6.862.457	5.432.513	1.429.943	4.288.826	2.573.630

Tomando en cuenta los datos actuales (año 2017) y utilizando piezas que consumen 4,8 LPD el pago total de agua por uso de sanitarios es de ¢6.862.457 con un costo de ¢2.211 por m<sup>3</sup>. Con la propuesta 1 de un inodoro de 3,8 LPD se ahorrarían ¢1.429.943 y 647 m<sup>3</sup> por año. Por su parte la pieza que utiliza únicamente 3 LPD (propuesta 2) representaría un ahorro de 1.164 m<sup>3</sup> y ¢2.573.630 anuales.

#### 4.1.2 Ahorro anual

Aunado a lo anterior y considerando que el costo por m<sup>3</sup> aumentará cada año, además de que en los periodos 2 y 4 de los flujos de efectivo proyectados aumenta la cantidad de personas dentro de la institución, el ahorro total con inodoros de 3,8 LDP sería de la siguiente forma:

**Cuadro 4.2.** Ahorro anual en colones con inodoros de 3,8 LPD.

3,8 LPD	Años					
	0	1	2	3	4	5
Costo por m <sup>3</sup> (¢)	2.211	2.454	2.724	3.024	3.357	3.726
Cantidad de personas	902	902	947	947	994	994
Consumo por persona (m <sup>3</sup> )	3,44	2,72	2,59	2,59	2,47	2,47
Pago por consumo <u>con</u> propuesta (¢)	6.862.457	6.030.384	6.693.726	7.430.036	8.247.340	9.154.547
Pago por consumo <u>sin</u> propuesta (¢)	6.862.457	7.617.327	8.877.994	9.854.574	11.485.506	12.748.911
Ahorro (¢)	0	1.586.943	2.184.268	2.424.538	3.238.166	3.594.364

Nota: para el costo por m<sup>3</sup> y la cantidad de personas de cada año, ver los supuestos a y b del capítulo 4.

Para obtener el consumo por persona (cuadro 4.2) del año 0 se deriva del consumo actual ( $3.104 \text{ m}^3$ , cuadro 4.1) entre la cantidad de personas, para los años 1 al 5 se utiliza el nuevo consumo proyectado con sanitarios de 3,8 LPD ( $2.457104 \text{ m}^3$ , cuadro 4.1). Por su parte, el pago por consumo de agua con la implementación de la propuesta de tecnologías limpias se deriva del costo proyectado por  $\text{m}^3$ , por la cantidad de personas y el consumo por persona del respectivo año. Por lo tanto el ahorro anual proyectado sería la diferencia entre el pago sin la propuesta y el pago con la propuesta. Bajo la misma lógica anterior, el ahorro por utilizar sanitarios de 3 LPD sería el siguiente:

**Cuadro 4.3.** Ahorro anual en colones con inodoros de 3 LPD.

3 LDP	Años					
	0	1	2	3	4	5
<b>Costo por <math>\text{m}^3</math> (¢)</b>	2.211	2.454	2.724	3.024	3.357	3.726
<b>Cantidad de personas</b>	902	902	947	947	994	994
<b>Consumo por persona (<math>\text{m}^3</math>)</b>	3,44	2,15	2,05	2,05	1,95	1,95
<b>Pago por consumo con propuesta (¢)</b>	6.862.457	4.760.829	5.284.521	5.865.818	6.511.058	7.227.274
<b>Pago por consumo sin propuesta (¢)</b>	6.862.457	7.617.327	8.877.994	9.854.574	11.485.506	12.748.911
<b>Ahorro (¢)</b>	0	2.856.498	3.593.474	3.988.756	4.974.448	5.521.637

Nota: para el costo por  $\text{m}^3$  y la cantidad de personas de cada año, ver los supuestos a y b del capítulo 4.

En el ahorro anual en colones con inodoros de 3 LPD se utilizó la misma lógica que con los sanitarios de 3,8 LPD y se determinó que se puede economizar un 80% más que con la primera propuesta (cuadro 4.2) durante el primer año. Comparando el ahorro proyectado para ambos tipos de sanitarios (de 3,8 LDP y 3 LDP), también se puede ver que el ahorro se replica de un año a otro en diferente medida, por ejemplo: en el año 2 es de 45%, en el año 3 de 26%, en el año 4 de 17% y en el año 5 de 54%.

### 4.1.3 Flujos de efectivo proyectados

Tomando en cuenta los datos anteriores (cuadros 4.1 a 4.3) y la inversión total por cada tipo de tecnología (cuadro 3.17) además que la depreciación de los inodoros es lineal a 20 años, a continuación se adjuntan los flujos de efectivo de los proyecto de inversión en tecnologías limpias para inodoros, para identificar el más viable desde el punto de vista financiero.

Es importante destacar que en general (para los flujos de efectivo proyectados de inodoros y grifería para lavamos, cuadros 4.4 a 4.6, 4.10 y 4.11), el Costo de Capital (6,4%) se tomó del Banco Central de Costa Rica de acuerdo con la tasa de interés neta para depósitos en moneda nacional a 12 meses a febrero del 2018 (Banco Central de Costa Rica, 2018).

**Cuadro 4.4.** Flujo de efectivo proyectado por la inversión en tecnologías limpias, inodoro Olympus O2.

<b>Olympus O2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ahorro por consumo		1.586.943	2.184.268	2.424.538	3.238.166	3.594.364
(Depreciación)		-209.860	-209.860	-209.860	-209.860	-209.860
<b>Utilidad operativa</b>		<b>1.377.083</b>	<b>2.637.751</b>	<b>2.950.988</b>	<b>4.581.920</b>	<b>3.384.504</b>
(Impuestos)		0	0	0	0	0
<b>Utilidad neta</b>		<b>1.377.083</b>	<b>2.637.751</b>	<b>2.950.988</b>	<b>4.581.920</b>	<b>3.384.504</b>
Depreciación		209.860	209.860	209.860	209.860	209.860
(Inversión inicial)	-4.197.200					
(Costo instalación)	-1.960.000					
<b>Flujo neto</b>	<b>-6.157.200</b>	<b>1.586.943</b>	<b>2.184.268</b>	<b>2.424.538</b>	<b>3.238.166</b>	<b>3.594.364</b>
VAN (6,44%)	4.425.869					
TIR (6,44%)	27%					
ID	1,72					

El flujo de efectivo proyectado a 5 años por la inversión de 56 sanitarios marca American Standard, modelo Olympus O2, se propone que la inversión inicial del total de piezas se realice en el año 0, lo cual indica que no sería un proyecto que se implemente de forma paulatina.

Este proyecto generaría un VAN de ¢4.425.869, lo indica que el proyecto se podría aceptar. Su TIR del 27% también hace que el proyecto sea atractivo desde el punto de vista financiero ya que es muy superior a su costo de capital (6,44%). Con ambos indicadores financieros, se acepta el proyecto ya que es financieramente viable para el centro educativo.

**Cuadro 4.5.** Flujo de efectivo proyectado por la inversión en tecnologías limpias, inodoro Flowone.

<b>Flowone</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ahorro por consumo		1.586.943	2.184.268	2.424.538	3.238.166	3.594.364
(Depreciación)		-355.460	-355.460	-355.460	-355.460	-355.460
<b>Utilidad operativa</b>		<b>1.231.483</b>	<b>2.492.151</b>	<b>2.805.388</b>	<b>4.436.320</b>	<b>3.238.904</b>
(Impuestos)		0	0	0	0	0
<b>Utilidad neta</b>		<b>1.231.483</b>	<b>2.492.151</b>	<b>2.805.388</b>	<b>4.436.320</b>	<b>3.238.904</b>
Depreciación		355.460	355.460	355.460	355.460	355.460
(Inversión inicial)	-7.109.200					
(Costo instalación)	-1.960.000					
<b>Flujo neto</b>	<b>-9.069.200</b>	<b>1.586.943</b>	<b>2.184.268</b>	<b>2.424.538</b>	<b>3.238.166</b>	<b>3.594.364</b>
VAN (6,44%)	1.513.869					
TIR (6,44%)	12%					

Del mismo modo, se plantea que la inversión inicial por el total de las piezas por adquirir se realice en el año 0 del proyecto, no una implementación paulatina del proyecto. También se puede notar que el ahorro generado en los años 1 al 5 son iguales que para el modelo Olympus O2 debido a que ambos tienen un tanque de igual capacidad, 3,8 LPD.

De acuerdo con la proyección a 5 años realizada por la compra de inodoros Flowone, también de la marca American Standard, el VAN sería levemente superior a ¢1.513.800 con un TIR de 12%, nuevamente desde el punto de vista financiero el proyecto se puede aceptar ya que es rentable y viable para la institución. Su TIR también es mayor al costo de capital pero en comparación con el proyecto del sanitario Olympus O2 (cuadro 4.4), es más atractivo el Olympus que el Flowone ya que genera mayores beneficios económicos.

Es importante destacar que la única diferencia entre los resultados de los flujos de efectivo proyectados obtenidos entre Olympus O2 y Flowone, se basa en la inversión inicial, el modelo Olympus O2 tiene un precio total de ¢4.197.200 y el Flowone ¢7.109.200, lo cual es una diferencia del 69% entre precios.

**Cuadro 4.6.** Flujo de efectivo proyectado por la inversión en tecnologías limpias, inodoro Salvagua II.

<b>Salvagua II</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ahorro por consumo		2.856.498	3.593.474	3.988.756	4.974.448	5.521.637
(Depreciación)		-490.000	-490.000	-490.000	-490.000	-490.000
<b>Utilidad operativa</b>		<b>2.366.498</b>	<b>3.627.165</b>	<b>3.498.756</b>	<b>5.129.688</b>	<b>5.031.637</b>
(Impuestos)		0	0	0	0	0
<b>Utilidad neta</b>		<b>2.366.498</b>	<b>3.627.165</b>	<b>3.498.756</b>	<b>5.129.688</b>	<b>5.031.637</b>
Depreciación		490.000	490.000	490.000	490.000	490.000
(Inversión inicial)	-9.800.000					
(Costo instalación)	-1.960.000					
<b>Flujo neto</b>	<b>-11.760.000</b>	<b>2.856.498</b>	<b>3.593.474</b>	<b>3.988.756</b>	<b>4.974.448</b>	<b>5.521.637</b>
VAN (6,44%)	5.320.126					
TIR (6,44%)	20%					
ID	0,55					

Por su parte, de acuerdo con la proyección generada para el inodoro Salvagua II, su VAN sería de ¢5.320.126 con un TIR de 20%. Al igual que los dos proyectos anteriores. Debido a los resultados del VAN y TIR el proyecto se puede aceptar y genera beneficios económicos para el CM. Sin embargo, comparando las tres propuestas en sanitarios, el Flowone sería el última opción ya que es el que tiene menor VAN y TIR. Por otro lado, el Olympus O2 cuenta con una TIR mayor que el Salvagua II, pero el Salvagua tiene mayor VAN por lo que este último el proyecto seleccionado para implementar desde el punto de vista financiero y ambiental.

## 4.2. Grifería para lavamanos

Para las proyecciones de la grifería para lavamanos se utilizó la misma dinámica que con los inodoros, en primera instancia se determina el pago actual anual de agua por el rubro de uso de la grifería de los servicios sanitarios que se realiza en este momento y el ahorro que se va a generar con la implementación de tecnologías limpias, para posteriormente proyectar los flujos de efectivo respectivos.

### 4.2.1. Pago anual por consumo de agua

Respecto al proyecto de inversión en TL de grifería, se estima que puede lograr hasta un 40% de ahorro en el consumo anual por la implementación de este tipo de sistemas, por lo cual también varía el gasto por este rubro como se muestra a continuación:

**Cuadro 4.7.** Pago anual por consumo de agua con tecnologías limpias en grifos.

Parámetros	Propuesta		
	Actual (2017)	Nuevo	Ahorro
<b>41% Consumo (m<sup>3</sup>)</b>	3.636	2.181	1.454
<b>Costo por m<sup>3</sup></b>	2.211	2.211	-
<b>Pago por consumo (¢)</b>	8.038.878	4.823.327	3.215.551

Con la implementación de tecnologías limpias en grifería para lavamanos, se genera un ahorro de ¢3.215.551, que equivale a 1.454 m<sup>3</sup> por año tomando en cuenta que el costo por m<sup>3</sup> es de ¢2.211 al igual que el promedio pago durante el 2017.

En el caso de este tipo de tecnologías no hay diferencia en el ahorro de agua que genera cada modelo, la principal diferencia entre estas tecnologías es el modo de funcionamiento y que una utiliza energía eléctrica para funcionar y la otra baterías. Pero en lo que respecta a ahorro de agua, sería el mismo dato.

### 4.2.2. Ahorro anual

En relación con la información anterior y tomando en consideración el costo del abastecimiento por agua potable con el AyA como proveedor de este servicio, éste aumenta anualmente, lo que también impactará directamente el ahorro por la compra de este tipo de sistemas tal como se muestra con los siguientes datos presentados:

**Cuadro 4.8.** Ahorro anual en colones con tecnologías limpias en grifos.

Rubros	Años					
	0	1	2	3	4	5
Costo por m <sup>3</sup> (¢)	2.211	2.454	2.724	3.024	3.357	3.726
Cantidad de personas	902	902	947	947	994	994
Pago por consumo <u>con</u> propuesta (¢)	8.038.878	5.353.893	5.942.821	6.596.531	7.322.150	8.127.586
Pago por consumo <u>sin</u> propuesta (¢)	8.038.878	8.923.154	10.399.936	11.543.929	13.454.450	14.934.439
Ahorro (¢)	0	3.569.262	4.457.116	4.947.398	6.132.300	6.806.853

Nota: para el costo por m<sup>3</sup> y la cantidad de personas de cada año, ver los supuestos a y b del capítulo 4.

Para determinar el pago por consumo de agua con la propuesta de los años 1 al 5, se tomó en cuenta el consumo proyectado con la implementación de la propuesta (2.181 m<sup>3</sup>, cuadro 4.7) y el costo proyecto por cada metro cúbico para cada año. Por su parte, para el cálculo del pago sin la propuesta, se utilizó el consumo actual de 3.636 m<sup>3</sup> (año 2017 del cuadro 4.7), la diferencia entre ambos rubros da el resultado del ahorro proyectado. Además, se puede ver que para el primer año el gasto disminuiría a ¢3.569.262 si el precio por m<sup>3</sup> es de ¢2.454, en el año 5 el ahorro total sería ¢6.806.853 con un costo de ¢3.726 por m<sup>3</sup> y con 944 personas como población institucional.

### 4.2.3. Costo por mantenimiento

Es importante destacar que, tal como se indicó en la introducción de este Capítulo IV para la grifería de los lavamanos si se costo el de mantenimiento de cada tipo de grifos debido a que ambos requieren diferentes

tipos de mantenimiento dependiendo de la tecnología de cada uno. A diferencia de las tecnologías limpias para inodoros, para estos equipos si difiere el costo de cada unidad, el costo de su instalación y el costo por mantenimiento. A continuación se encuentran los cálculos por mantenimiento de cada tipo de grifo:

**Cuadro 4.9.** Cálculo de mantenimiento por tipo de tecnologías limpias para grifos.

<b>Años</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2 y 3</b>	<b>4 y 5</b>
<b>Ingresos de operación netos</b>		1.858.150.244	1.858.150.244	1.951.057.756	2.048.610.644
<b>Mantenimiento</b>	<b>General (2%)</b>	37.163.005	37.163.005	39.021.155	40.972.213
	<b>Genebe (3%)</b>	-	1.114.890	1.170.635	1.229.166
	<b>Metales Aleados (1%)</b>	-	371.630	390.212	409.722

Los ingresos de operación netos corresponden al año B del estado de resultados (cuadro 3.2), aunque las cuentas originales fueron resumidas para facilitar su análisis financiero estos corresponden a ¢1.858.150.244. Para los años 2 y 4 se proyectó un crecimiento del 5% y los años 1, 3 y 5 se mantienen igual que su periodo anterior inmediato. Cada periodo, el CM destina el 2% de los ingresos de operación netos para el mantenimiento general de las instalaciones.

Respecto a las tecnologías propuestas, debido a que la grifería marca Genebe implica a un electricista para su instalación, su mantenimiento también requiere de este profesional y por esta razón se definió un 3% anual del monto del mantenimiento general de las instalaciones. Por su parte, como el grifo de Metales Aleados sólo implica cambio de baterías, no requiere un tipo de mantenimiento especializado por eso se definió un 1% del mantenimiento general.



#### 4.2.4. Flujos de efectivo proyectados

Tomando en cuenta los datos anteriores (cuadros 4.7 a 4.9), así como la inversión total por cada tipo de sistema (cuadro 3.18) y que la depreciación lineal para estos tubos es de 15 años, se proyectaron los flujos de efectivo por inversión en tecnologías limpias de grifería para lavamanos con el objetivo de identificar la opción más viable financieramente:

**Cuadro 4.10.** Flujo de efectivo proyectado por la inversión en tecnologías limpias, grifo Genebe.

<b>Genebe</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ahorro por consumo		3.569.262	4.457.116	4.947.398	6.132.300	6.806.853
(Costo mantenimiento)		-	-	-	-	-
(Depreciación)		1.114.890	1.170.635	1.170.635	1.229.166	1.229.166
		-118.900	-118.900	-118.900	-118.900	-118.900
<b>Utilidad operativa</b>		<b>2.335.472</b>	<b>3.167.581</b>	<b>3.657.864</b>	<b>4.784.234</b>	<b>5.458.787</b>
(Impuestos)		0	0	0	0	0
<b>Utilidad neta</b>		<b>2.335.472</b>	<b>3.167.581</b>	<b>3.657.864</b>	<b>4.784.234</b>	<b>5.458.787</b>
Depreciación		118.900	118.900	118.900	118.900	118.900
(Inversión inicial)	-1.783.500					
(Costo instalación)	-1.000.000					
<b>Flujo neto</b>	<b>-2.783.500</b>	<b>2.454.372</b>	<b>3.286.481</b>	<b>3.776.764</b>	<b>4.903.134</b>	<b>5.577.687</b>
VAN (6,44%)	13.457.532					
TIR (6,44%)	107%					
ID	-3,83					

De acuerdo con la proyección a 5 años generada para los grifos Genebe, su VAN es superior a los ¢13.457.000 y su TIR de 107%, con estos resultados, al igual que con los proyectos de sanitarios también se evidencia que el proyecto es viable desde el punto de vista financiero por la rentabilidad que genera.

Se puede ver incluido el costo por mantenimiento ya que a diferencia de los inodoros, estos equipos si lo requieren por el tipo de sistema que utilizan para funcionar. Además de esto, se incluye el ID con el objetivo de compararlo posteriormente con el proyecto en tecnologías limpias de inodoros más atractivo desde el punto de vista financiero, ya que el principal objetivo del

índice de desarrollo es comparar proyectos diferentes para jerarquizarlos y decidir cuál es prioritario.

A continuación se presenta el flujo de efectivo del grifo de Metales Aleados como segundo proyecto en tecnologías limpias para grifería:

**Cuadro 4.11.** Flujo de efectivo proyectado por la inversión en tecnologías limpias, grifo Metales Aleados.

<b>Metales Aleados</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ahorro por consumo		3.569.262	4.457.116	4.947.398	6.132.300	6.806.853
(Costo mantenimiento)		-371.630	-390.212	-390.212	-409.722	-409.722
(Depreciación)		-48.633	-48.633	-48.633	-48.633	-48.633
<b>Utilidad operativa</b>		<b>3.148.998</b>	<b>4.018.271</b>	<b>4.508.553</b>	<b>5.673.945</b>	<b>6.348.498</b>
(Impuestos)		0	0	0	0	0
<b>Utilidad neta</b>		<b>3.148.998</b>	<b>4.018.271</b>	<b>4.508.553</b>	<b>5.673.945</b>	<b>6.348.498</b>
Depreciación		48.633	48.633	48.633	48.633	48.633
(Inversión inicial)	-729.500					
(Costo instalación)	-500.000					
<b>Flujo neto</b>	<b>-1.229.500</b>	<b>3.197.632</b>	<b>4.066.904</b>	<b>4.557.187</b>	<b>5.722.578</b>	<b>6.397.131</b>
VAN (6,44%)	18.284.026					
TIR (6,44%)	283%					
ID	-13,87					

Igual que con los casos anteriores, el flujo de efectivo del proyecto para el grifo marca Metales Aleados, se considera financieramente viable por su VAN y su TIR. Es importante destacar que entre ambos proyectos de tecnologías limpias en grifería, se recomienda el tubo de Metales Aleados, porque su VAN supera la grifería Genebe en más de ¢4.800.8000.

Tomando en cuenta el proyecto de sanitarios y grifos y debido a que el CM se enfocaría en un tipo de TL a la vez, evaluando el ID el proyecto al que se le daría prioridad es al sanitario Salvagua y al de grifería al tubo marca Genebe.

### **4.3. Resumen de inversión total**

De acuerdo con los resultados obtenidos, para que la institución pueda implementar ambas tecnologías limpias la inversión total sería de:

**Cuadro 4.12.** Inversión total para implementar las TL.

<b>Tecnología limpia</b>	<b>Inversión inicial</b>	<b>Costos de instalación</b>	<b>Inversión por tipo de TL</b>
<b>Inodoro Salvagua II</b>	¢9.800.000	¢1.960.000	¢11.760.000
<b>Grifo Metales Aleados</b>	¢1.783.500	¢1.000.000	¢2.783.500
<b>Inversión total</b>			¢14.543.500

De la inversión total de ¢14.543.500 el 20,35% corresponde a costos por instalación de cada equipo y el resto por la compra de las unidades correspondientes a cada tipo de tecnología.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

La gestión ambiental es un área que se puede integrar a todo tipo de empresas e instituciones, su principio se basa en reconocer los aspectos que generan impactos ambientales negativos, para eliminarlos, prevenirlos o bien, mitigarlos. Si bien es cierto, actualmente Costa Rica se encuentra en constante auge, es importante desde la perspectiva empresarial combinarlo con el área financiera para evidenciar que con el desarrollo de proyectos en pro del ambiente, también se pueden generar beneficios económicos importantes.

Por esta razón, un SGA es una excelente opción para integrar la gestión ambiental dentro de cualquier tipo de organización. Lo anterior debido a que este modelo toma en cuenta las características y especificidades de cada entidad, implica llevar a cabo un diagnóstico inicial con el fin de identificar los aspectos ambientales inherentes a las actividades diarias de la empresa, para posteriormente continuar con el proceso de planear, implementar, revisar y mejorar procesos para lograr los objetivos definidos. Al ser un proceso cíclico también toma en cuenta cambios organizacionales, ya que siempre debe iniciar por un diagnóstico y de esta forma se va mejorando la GA empresarial.

Lo anterior se relaciona directamente con un concepto llamado Producción más Limpia, el cual engloba ecoeficiencia, minimización de residuos y prevención de la contaminación, dando énfasis a cómo los bienes y servicios son producidos con el menor impacto sobre el medio ambiente, tomando en cuenta limitantes económicos y tecnológicos. Por esta razón, las TL son un excelente complemento y oportunidad para desarrollar procesos rentables y eficientes dentro de las organizaciones.

En el caso de la institución de enseñanza privada en la que se desarrolló el proyecto, llamada como CM a lo largo del documento, el aspecto ambiental por mejorar es el consumo de agua como parte del SGA que se puede implementar pues es uno de los más relevantes en el CM debido a la

naturaleza de las actividades y procesos que se llevan a cabo internamente. Por este motivo, se seleccionaron los inodoros y grifería para lavamanos como las áreas seleccionadas para implementar TL y de esta forma realizar un consumo racional del agua potable.

Adicional a un SGA y las TL, en Costa Rica también existe un programa voluntario que coordina el AyA en el que todo tipo de instituciones pueden inscribirse en el área de su interés o preferencia para realizar acciones internas en pro del medio ambiente, llamado Programa Bandera Azul Ecológica. Este consiste en realizar un plan basado en los resultados del diagnóstico inicial de cada organización y ejecutar un plan anual que incluya evidencias de las acciones realizadas durante el año. Al final cada programa es evaluado y la institución recibe un puntaje representado por estrellas, donde la mejor puntuación son 5 estrellas. Este le da mayor exposición a nivel nacional y social a las empresas respecto a su responsabilidad social y ambiental, por lo que genera beneficios por exposición de marca.

Relacionado con lo anterior, se constató que el CM se encuentra en un mercado altamente competitivo ya que la oferta de instituciones de enseñanza primaria y secundaria son cada vez más. Este centro educativo cuenta con diversas fortalezas en cuanto a infraestructuras, condiciones y facilidades para integrar tecnologías que ayuden al desarrollo y faciliten el aprendizaje de sus estudiantes de acuerdo con la etapa en la que se encuentren, además de la enseñanza del idioma inglés. Agregándole a lo anterior el componente ambiental como parte intrínseca de la estrategia del colegio, le brinda una ventaja competitiva adicional frente a otros centros educativos. Por ende, la participación en el Programa Bandera Azul también puede aportar beneficios en esta área para el colegio.

Por ejemplo, el CM ha participado en el Programa Bandera Azul Ecológica, categoría Centros Educativos y por esa razón han tenido iniciativas en reciclaje y además eliminaron el cloro dentro de los implementos de limpieza utilizados dentro de las instalaciones. Por lo que este programa también implica el beneficio de que se puede tomar como un indicio para implementar formalmente un SGA dentro de la institución.

Tomando en cuenta que este proyecto es de índole ambiental y financiero ya que implica la adquisición de TL, es importante conocer e implementar diferentes métodos financieros de valoración de proyectos que evidencien con cifras a la alta gerencia de las instituciones que es posible plantear y desarrollar proyectos en pro del medio ambiente, los cuales a su vez generan ahorros importantes en el uso de materias primas (por ejemplo agua y energía eléctrica), en general se pueden proponer como rentables y que además pueden generar ingresos extra.

Los métodos de valoración de proyectos implican una herramienta para obtener datos que pueden ser utilizados de forma confiable por la alta gerencia para jerarquizar proyectos, o bien, seleccionar o rechazar la implementación de proyectos varios. Su importancia radica en que toma en cuenta el escenario actual y el futuro con la puesta en marcha del proyecto, para decidir sobre ese punto por la opción más relevante para el negocio. Dependiendo de lo que se quiera medir, se pueden aplicar diferentes métodos como lo son Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, Valor Actual Neto Anualizado, Índice de Deseabilidad, entre otros. Los cuales a su vez se pueden complementar con Razones Financieras de liquidez, actividad, endeudamiento y rentabilidad, según sea el caso.

Para esto se requiere contar con estados de resultados auditados para analizarlos, en el caso del presente proyecto se puede ver que del año A al E la utilidad bruta mejoro como resultado de un aumento en mensualidad y matrícula, así como en otros ingresos de operación y un menor aporte en proyección social (-47%). Por su parte, la utilidad operativa disminuyó porque todos los gastos de operación aumentaron un 15% y aunque materiales y suministros disminuyó de forma considerable (-63%), el impacto del aumento de los otros rubros tuvo más peso. Consecuentemente del mismo modo la utilidad neta también se vio impactada de forma negativa disminuyendo un 62,5%.

Comparando el balance de situación de los años A y E se nota que aumentaron los activos circulantes aunque las cuentas por cobrar disminuyeron de forma drástica. Además el efectivo e inversiones a corto plazo no se vieron afectados, pero la disminución en documentos por pagar fue muy considerable, de casi -81%. Lo anterior se podría explicar ya que la

deuda a largo plazo aumentó en un 41% y además aumentó un 27,31% el total de patrimonio.

Por otro lado, se comprobó que existen diferentes opciones en cuanto a tipos de tecnologías limpias en el mercado que pueden variar significativamente desde, el costo unitario de las piezas, hasta su instalación y acceso, este último punto se refiere a la disponibilidad inmediata para la compra de las unidades, por ejemplo, para grifería en uno de los lugares donde se realizaron las cotizaciones, se deben solicitar con cierta anticipación para poder adquirirlas.

Finalmente, con los flujos de efectivo proyectados para la inversión de tecnologías limpias en inodoros se comprobó que el sanitario Salvagua II es, sin duda alguna, el proyecto más atractivo desde el punto de vista financiero y ambiental ya que es el que cuenta con un mejor VAN y este indicador financiero prevalece sobre el TIR debido a que el VAN toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, pero el TIR puede variar de acuerdo con el costo de capital real de cada año.

Respecto a la grifería para lavamanos, ambas propuestas presentan un VAN y TIR positivos pero el grifo Genebe cuenta un índice de deseabilidad más favorable en comparación con la unidad de Metales Aleados. Por ende, desde el punto de vista financiero la mejor opción es Genebe y desde el punto de vista ambiental también, ya que se evita la generación de las baterías como residuo que si generaría el tubo de Metales Aleados.

Con el estudio de mercado realizado para identificar las posibles TL se reconoció que existen diferentes tipos de tecnologías que varían en características y precios, lo cual es una ventaja para las pequeñas y medianas empresas con una capacidad limitada de inversión. También se ofrecen otro tipo de herramientas que se pueden implementar para hacer todavía más eficiente el consumo de agua del CM y las cuales se pueden tomar en cuenta para utilizar en las pilas que utiliza el personal de cocina o limpieza como lo son aireadores para grifería.

En fin, se constató que para la compra e instalación del inodoro Salvagua II y la grifería para lavamanos marca Metales Aleados es de ¢14.543.500, tomando en cuenta la instalación de los equipos, que pueden generar ahorros por un menor gasto en el pago del servicio de agua potable de hasta

¢2.573.630 y de hasta ¢3.215.551 respectivamente, lo cual desde el punto de vista financiero son proyectos atractivos para la empresa y que además van a generar beneficios de ahorro en el corto, mediano y largo plazo.

## **5.2. Recomendaciones**

Debido a que la institución de enseñanza privada CM tiene un alto interés en integrar un SGA integral, es de suma importancia realizar un diagnóstico ambiental inicial para identificar todos los aspectos ambientales relacionados con los quehaceres diarios del centro educativo.

De esta forma se puede realizar el respectivo análisis financiero de tecnologías limpias relacionadas con residuos, energía eléctrica, combustibles fósiles, sustancias agotadoras de la capa de ozono, entre otras varias que se deseen implementar para tener procesos más ecoeficientes y limpios desde el punto de vista de gestión ambiental.

Sin embargo, se debe resaltar que para tener éxito en la implementación de un sistema de gestión ambiental se requiere también informar sobre los cambios de equipo e infraestructura que se realizan en las instalaciones porque si la población institucional está al tanto de los motivos por los cuáles se realizaron esos cambios con nuevos sanitarios y griferías. Para el caso de los TL propuestas para hacer un uso más eficiente del agua potable, se va contar con ciudadanos más conscientes sobre el uso desmedido del recurso hídrico.

Bajo esta línea y para complementar la concientización ambiental dirigida a la población laboral (incluyendo persona de aseo y limpieza, seguridad, cocina, administrativos, personal de mantenimiento y demás), en el plan de SGA es recomendable incluir un proceso para concientizar a estas personas y en el caso de los alumnos lo ideal sería incluir dentro del programa que elaboran los docentes, clases relacionadas con gestión ambiental.

Como se mencionó anteriormente, resulta de suma importancia integrar proyectos o clases sobre gestión ambiental para que los niños y adolescentes interioricen la importancia de ser responsables con los impactos negativos que generamos a diario.



Del mismo modo, toda tecnología limpia debe utilizarse de forma correcta para que su potencial se aproveche al máximo, en este sentido, también es importante informar sobre su uso correcto y responsable. Además, lo ideal es continuar integrando la GA en otros ámbitos como lo es energía eléctrica, gestión de residuos ordinarios, orgánicos y especiales así como el tratamiento de aguas residuales.

La implementación de un SGA también implicaría que la institución debe medir todos los consumos de los diferentes aspectos identificados, ya que la principal premisa ambiental es “lo que no se mide, no se puede controlar”. Por ejemplo, si no tienen identificado el consumo de agua, antes y después de implementar las tecnologías limpias, no se va a poder cuantificar con datos reales el ahorro y beneficio económico de esta inversión, por lo que este plan ambiental implica trabajar y contar con indicadores específicos para cada aspecto ambiental.

Debido a lo anterior, también es muy importante destinar recursos humanos y de tiempo con el fin de recopilar la información inicial relacionada con los aspectos ambientales identificados, por ejemplo, el consumo de energía eléctrica mensual y anual, ya que si posteriormente se tiene interés en adquirir paneles solares o bien cambiar la iluminación por un sistema más eficiente, se debe tener una base con la cual se puede comparar al corto, mediano y largo plazo si los cambios y la inversión está dando los resultados proyectos y esperados.

También es recomendable que internamente se cuente con un inventario de los equipos y sus características técnicas, ya que con este se pueden hacer proyecciones más reales, por ejemplo en cuanto a consumo de agua por uso de servicios sanitarios. Esto también sería de mucha ayuda para futuros proyectos ambientales que se implementen.

Por otra parte, desde el punto de vista de mercadeo y diferenciación del CM entre las demás instituciones de enseñanza privada, todo el sistema de gestión ambiental que se implemente será un beneficio para el centro educativo, debido a que cada vez hay más padres de familia que tienen muy presente la importancia de disminuir y mitigar los impactos de nuestra vida diaria, se aconseja integrarlo como parte de los objetivos estratégicos del CM así como incluirlo dentro de los valores, misión y visión del colegio.

En lo que respecta a los análisis financieros y los métodos de valoración de proyectos, aunque existen diversos indicadores y métodos que se pueden llevar a cabo, es importante definir cuáles son aplicables para el tipo de proyecto que se está evaluando, de esta forma se evita invertir tiempo para analizar más cifras y datos que no van a aportar información relevante para la evaluación, por ejemplo, el ID se utiliza cuando la decisión va más allá de simplemente decidir si un proyecto se acepta o no ya que implica jerarquizar la deseabilidad de las inversiones entre proyectos distintos.

La relevancia de analizar con datos financieros que involucran dinero y ahorro, es que la alta gerencia debe tomar en cuenta factores como el grado de necesidad o urgencia de realizar el proyecto y el impacto que tendría su implementación a nivel estratégico y de mercado sobre la trascendencia ambiental de este para la institución. Lo cual refuerza la importancia de analizar desde el punto de vista de finanzas cualquier tipo de proyecto, ya que como toda organización, el principal objetivo es ser lucrativa para sus inversionistas.

Respecto a los resultados financieros obtenidos de los equipos propuestos en inodoros de consumo eficiente, el Salvagua II obtuvo resultados muy favorables en comparación con las otras dos propuestas de inodoros desde el punto de vista financiero y ambiental, esta es, sin duda alguna, la mejor opción que ofrece el mercado actualmente y también la más favorable para la institución. También se puede evaluar la realización de una inversión paulatinamente y no sólo en el año 0, para evaluar si resulta mejor que realizar la inversión total en un único desembolso.

Por otro lado, respecto a la grifería para lavamanos, el grifo más recomendable desde el punto de vista financiero es el tubo marca Metales Aleados, sin dejar de lado que detalles como una menor generación de residuos, también le brinda un nivel de importancia mayor a este tipo de tecnología. Se menciona debido a que en el área ambiental por más que dé la impresión de que es un detalle mínimo, tiene una gran relevancia a mediano y largo plazo.

Con este proyecto también se evidencia la importancia de contratar a un profesional en gestión ambiental, o bien sus servicios para proyectos ambientales específicos, ya que es el que cuenta con los conocimientos

técnicos y formales para implementar un SGA cíclico. Del mismo modo, se da a conocer y sale a flote que es muy relevante que profesionales de distintas áreas tengan estudios en finanzas y administración.

Esto se debe a que le brinda mucho más peso a los proyectos ambientales, se les incluye y analiza la parte de costos y rentabilidad dado que el principal objetivo de las empresas y sus inversionistas es generar capital. Un proyecto de cualquier índole que se presente al alto mando de las instituciones con sus respectivos números y cifras que evidencien un beneficio económico a corto, mediano o largo plazo, tiene muchas más posibilidades de ser aceptado por esta razón.

Incluir la parte financiera a cada proyecto, le brinda un aspecto de formalidad y sensibilidad a las empresas para hacerlas comprender de forma más directa y con evidencia numérica que como ambientalistas queremos generar riqueza y aumentar el capital de la empresa, pero sin dejar de lado un desarrollo sostenible que se puede y se debe alcanzar por parte de todas las instituciones en el territorio nacional y a nivel global.

La premisa ambiental de “lo que no se mide no se puede controlar” es de suma importancia porque en esta área si se desconoce el consumo actual de agua potable, energía eléctrica o combustibles fósiles, por mencionar algunos ejemplos, además, el inicio de un programa para hacer un uso más eficiente y eficaz de esos recursos, no permite determinar si se incurrió en una mejoría o si se obtuvieron los mismos o peores resultados.

Esta premisa también aplica para el área de las finanzas ya que si no se mide y proyectan los posibles resultados que serán obtenidos con un proyecto u otro, no se le va a dar la validez e importancia que tiene porque no poder evidenciar los beneficios que podría generar. O bien por otro lado, si los resultados del proyecto no son beneficiosos, con todas las razones e indicadores financieros queda evidencia del porqué el proyecto fue rechazado.

En fin, cabe resaltar la importancia de contar con conocimientos en administración y en especial en finanzas, para cualquier tipo de carrera, pues

hay grandes oportunidades laborales para profesiones que, sin importar su carrera base, adquieran este tipo de conocimientos, porque las finanzas son un excelente complemento para cualquier tipo de carrera.

## Bibliografía

Ambientico, Universidad Nacional de Costa Rica (2013). *El agua en Costa Rica*.

Recuperado el 3 de octubre del 2017 de:

<http://www.ambientico.una.ac.cr/pdfs/ambientales/45.pdf>

Arroyave, J. Garcés, L. (2007). *Tecnologías ambientalmente sostenibles*. ARTÍCULO

CIENTÍFICO. (págs. 81 - 86). Recuperado el 4 de diciembre del 2017 de:

[http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/513/1/pl\\_v1n2\\_78-86\\_tecnolog%C3%ADas.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/513/1/pl_v1n2_78-86_tecnolog%C3%ADas.pdf)

Banco Central de Costa Rica. (19 de Febrero de 2018). Tasas de interés.

Recuperado el 20 de Febrero de 2018, de Banco Central de Costa Rica:

[http://www.bccr.fi.cr/indicadores\\_economicos\\_/Tasas\\_interes.html](http://www.bccr.fi.cr/indicadores_economicos_/Tasas_interes.html)

Bandera Azul Ecológica. (21 de Diciembre de 2017). *Programa Bandera Azul*

*Ecológica*. Obtenido de: <https://banderaazulecologica.org/landing-de-categorias>

Bandera Azul Ecológica. (21 de Diciembre de 2017). *Programa Bandera Azul*

*Ecológica*. Obtenido de: <https://banderaazulecologica.org>

Barco, D. (2008). *Área Indicadores Económicos y Financieros. Análisis de la*

*Situación de la Empresa: Ratios de Gestión II*, 173, 1-2. Obtenido de: Análisis de la Situación de la empresa: Ratios de Gestión:

[http://aempresarial.com/web/revitem/2\\_8897\\_84144.pdf](http://aempresarial.com/web/revitem/2_8897_84144.pdf)

Câmara dos Deputados (1995) *Conferência das Nações Unidas sobre o Meio*

*Ambiente e Desenvolvimento*. Recuperado el 1 de diciembre del 2017 de:

<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>

Centro de Información Jurídica en Línea. (s.d.). Recuperado el 22 de Enero de 2018,

de: <http://www.corteidh.or.cr/sitios/observaciones/2/XXII/Ley%20asociaciones>

%20C.R..pdf

Consejo Nacional de Rectores. (2017). *Estado de La Educación Costarricense*. San José, Costa Rica (ISBN-978-9930-540-04-6). Obtenido de Estado de la

Educación Costarricense:

<https://www.estadonacion.or.cr/educacion2017/assets/ee6-informe-completo.pdf>

Corona. (2018). Corona. Recuperado el 13 de Febrero de 2018, de Orinal Sin Agua:

<https://www.corona.co/producto/orinal-sin-agua/O62121001>

En Consumo. (6 de Abril de 2015). En Consumo. Recuperado el 13 de Febrero de

2018, de Cómo elegir un WC (3 tipos diferentes): <http://enconsumo.com/como-elegir-un-wc/>

Expansión. (2018). Expansión. Recuperado el Abril de 2018, de Periodo medio de

cobro: <http://www.expansion.com/diccionario-economico/periodo-medio-de-cobro-pmc.html>

Fundación Arias. (2018). Fundación Arias. Recuperado el 22 de Enero de 2018, de

<http://www.vrijmetselaarsgilde.eu/Maconnieke%20Encyclopedie/FMAP~1/REFORM/reform3/cap33.htm>

Gestiopolis. (10 de Febrero de 2017). Gestiopolis. Recuperado el Abril de 2018, de

¿Cuáles son las razones financieras de liquidez?:

<https://www.gestiopolis.com/cuales-son-las-razones-financieras-de-liquidez/>

Gitman, L. Zutter, C. (2012) Principios de Administración Financiera. Recuperado el

28 de noviembre del 2017 de: <http://www.farem.unan.edu.ni/investigacion/wp-content/uploads/2015/04/1-Principios-de-Administracion-Financiera-12edi-Gitman.pdf>

González, D. M. (2014). Recuperado el 21 de Enero de 2018, de Universidad

Coperativa de Colombia:

<http://www.ucc.edu.co/cali/prensa/2014/PublishingImages/Paginas/Publicacion>

es-Talento-Humano,-Recursos-y-Gestión-Humana/Valores%20Corporativos%20Signo%20vital%20de%20su%20empresa.pdf

Guzmán, R (2015). Valoración financiera para construir planta procesadora y de almacenamiento de pescado y mariscos. Recuperado el 5 de diciembre del 2017 de:  
<http://kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/15785/Trabajo%20Final%20Graduación.%20Versión%20final%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Herrera, A., Betancourt, V., Herrera, A., Vega, S., & Vivanco, E. (2016). Razones financieras de liquidez en la gestión empresarial para la toma de decisiones. *Revista de la Facultad de Ciencias Contables*(24), 156 - 161.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (sf). Recuperado el Abril de 2018, de Indicadores de Endeudamiento:  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib0932/cap09.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0932/cap09.pdf)

Herrera, C. (2015). Propuesta de Programa de Gestión Ambiental Institucional aplicando Tecnologías Limpias para el Instituto Nacional de Seguros, Oficinas Centrales. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

Innovartic (2009). Recuperado el 3 de diciembre del 2017 de:  
[http://www.innovartic.cl/tecnologias\\_limpias.html](http://www.innovartic.cl/tecnologias_limpias.html)

Ketelhöhn, W. Marín, J. Montiel, E. (2014) Inversiones. Análisis de inversiones estratégicas. Grupo Editorial Norma. Cap. 1- 3

Lorenzana, D. (30 de Diciembre de 2013). ¿Qué es el ROA de una empresa? [Mensaje en un blog] Recuperado el Abril de 2018 de::  
<https://www.pymesyaautos.com/administracion-finanzas/que-es-el-roa-de-una-empresa>

Lorenzana, D. (26 de Febrero de 2014). *¿Qué mide la relación entre ROA y ROE?*  
[Mensaje en un blog] Recuperado el Abril de 2018 de:

Lorenzana, D. (10 de Enero de 2014). Pymes y Autónomos. [Mensaje en un blog]  
Recuperado el Abril de 2018,  
de:<https://www.pymesyautonomos.com/administracion-finanzas/en-que-consiste-el-roe-y-para-que-sirve>

Madrigal, R. S. (2011). *Técnicas de evaluación de flujos de inversión: mitos y realidades*. San José.

Massolo, L. (2015). *Introducción a las herramientas de gestión ambiental*.  
Universidad Nacional de La Plata (págs. 9 – 22). Recuperado el 3 de diciembre del 2017 de:  
[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46750/Documento\\_completo\\_.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46750/Documento_completo_.pdf?sequence=1)

MEP. (29 de Marzo de 2018). Ministerio de Educación Pública. Obtenido de:  
Dirección de Educación Privada: <http://www.mep.go.cr/direccion-de-educacion-privada>

MN Del Golfo. (2017). Tipos de Inodoro ¿Cuál elegir? [Mensaje en un blog]  
Recuperado el 13 de Febrero de 2018, de MN Del Golfo:  
<http://www.mndelgolfo.com/reportaje/tipos-inodoros-elegir/>

Observatorio Educación. (2014). *Perfil del Sistema Educativo Costa Rica*.  
Recuperado el Marzo de 2018, de Observatorio Latinoamericano de Políticas Educativas: <http://observatorioeducacion.org/perfiles/perfil-cr.pdf>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2017). *Educación en Costa Rica, Aspectos Destacados*. Recuperado el Marzo de 2018, de  
<http://www.rectoria.ucr.ac.cr/site/wp-content/uploads/2017/08/aspectos-destacados-2017.pdf>



- Peralta, J. (23 de Mayo de 2014). *Fontaneros en Zaragoza*. Recuperado el 15 de Febrero de 2018, de Grifería con sensor de movimiento:  
<https://www.fontaneroszaragoza24h.com/griferia-con-sensor-de-movimiento/>
- Prasca, O. (Octubre de 2017). Entrevista general y visita guiada. (P. Herrera, Entrevistador) San José, Costa Rica.
- Rey, C. (2008). *Sistemas de Gestión Ambiental Norma ISO 14001 y Reglamento EMAS*, Recuperado el 7 de noviembre del 2017 de:  
[http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:45762/componente45760.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45762/componente45760.pdf)
- Rojas, L. (2014). CrHoy. *Cada tico gasta 200 litros de agua potable por día ¿Desperdicio o necesidad?* Recuperado el 3 de octubre del 2017 de:  
<http://www.crhoy.com/archivo/cada-tico-gasta-200-litros-de-agua-potable-por-dia-desperdicio-o-necesidad/nacionales/>
- Salas, T. (2017).I, Curso Integrado de Gerencia. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Sánchez, R. (2014). *Evaluación de la calidad del servicio educativo y del desarrollo infantil a los 5 años en Perú*. Recuperado el Marzo de 2018 de::  
[http://www.oei.org.py/cefipp/web/wp-content/uploads/2013/12/6.Vanessa-Sanchez\\_Evaluacion-de-la-calidad-del-servicio-educativo-y-del-desarrollo-infantil.pdf](http://www.oei.org.py/cefipp/web/wp-content/uploads/2013/12/6.Vanessa-Sanchez_Evaluacion-de-la-calidad-del-servicio-educativo-y-del-desarrollo-infantil.pdf)
- Sapag, N. Sapag, R. Sapag, JM. (2014). Preparación y evaluación de proyectos. Sexta edición (págs. 1 – 12).
- Seco, M. (2007). Análisis de Inversiones. PDF

Solé, R. (2011). *Técnicas de Evaluación de Flujos de Inversión: Mitos y Realidades*. Revista de Ciencias Económicas, Vol. 29, número 1. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Costa Rica. 423 - 429 pág.

Soto, M. (2016). Periódico La Nación. Ticos tendrán 65% menos agua por persona para el año 2020. Recuperado el 3 de octubre del 2017 de:  
[http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Ticos-agua-persona\\_0\\_1550044983.html](http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Ticos-agua-persona_0_1550044983.html)

SPDA Actualidad Ambiental. (2 de Febrero de 2017). Debemos consumir 100 litros de agua al día por persona, pero consumimos hasta 250 litros [Mensaje en un blog]. Recuperado el 3 de octubre del 2017 de:  
<http://www.actualidadambiental.pe/?p=42982>

Vargas, M. (2007). Estudio de Factibilidad Financiera para la Producción de un Herbicida Orgánico. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

Varela, L. (Octubre de 2017). Generalidades institucionales. (P. Herrera, Entrevistador) San José, Costa Rica.